

Aatu A. Dorochenko

Prosessin kyvykkyys passikirjan valmistuksessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Mediatekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

2.11.2016

Tekijä Otsikko	Aatu A. Dorochenko Prosessin kyvykkyys passikirjan valmistuksessa
Sivumäärä Aika	74 sivua + 2 liitettä 2.11.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Mediatekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Graafinen tekniikka
Ohjaajat	Security Design and New Customer Product Introduction Director Anna-Maija Muroke Lehtori Toni Spännäri
<p>Turvapainotuotteita valmistavan teknologiayhtiön tilaamassa insinöörityössä selvitettiin passikirjan valmistuksessa ilmenevää kohdistusvaihtelua ja prosessin kyvykkyyttä eri työvaiheissa offsetpainatuksesta kirjansidontaan. Epäkohtien osoittamiseen käytettiin Six Sigma -työnkulun menetelmiä. Työtä alustaneiden haastattelujen perusteella tutkimusongelmaksi valittiin eri sivuparien välinen kohdistusvaihtelu.</p> <p>Mittaukset suoritettiin siltä osin, kuin vaihteluun on mahdollista vaikuttaa prosessiteknisillä parannuksilla tekemättä painoaineiston asemointiin laskennallisia korjauksia, kuten paperin paksuudesta ja sidontatavasta johtuvan viuhkailmiön kompensointi.</p> <p>Työssä mitattiin offsetpainatuksen paikan vaihtelu paperiarkin reunan suhteen, leikkauksen vaihtelu arkin reunan ja offsetpainatuksen suhteen, taiton vaihtelua arkin reunan ja taittoa edeltävän leikkauksen suhteen, taiton vaihtelua painatuksen suhteen sekä leikattujen ja taitettujen materiaalien painatuksen asemoitumista sidotun puolivalmisteeseen jokaisen sivuparin lävistävän ompeleen suhteen.</p> <p>Mittaustulosten analysointiin käytettiin tilastollisen analyysin perustyökaluja. Mittauksista selvisi, että prosessit yksittäin tarkasteltuina ovat kykeneviä lopputuotteelta vaadittuun sisäiseen tarkkuuteen, mutta kokonaisuutena tarkasteltuna prosessi ei kykene vastaamaan ± 1 millimetrin toleranssin vaatimukseen jokaisen sivuparin osalta. Analyysi osoitti, että vaihtelu on huomattavaa taitetun puolivalmisteeseen sisällä, ei niinkään taitettujen puolivalmisteiden välillä.</p> <p>Vaihtelu tunnistettiin sidotusta puolivalmisteesta mitattaessa ompeleen sijoittumista painetun materiaalin keskilinjaan sivupareittain. Tulokset osoittivat, että arkkitaitossa käytettävällä kohdistuskulmalla on olennainen rooli taitosta aiheutuvan vaihtelun hallinnassa.</p> <p>Työn tulokset mahdollistavat kohdistusvaihtelun merkittävän vähentämisen. Korjaavien toimenpiteiden seurauksena saavutettava kohdistustarkkuuden paraneminen tarjoaa mahdollisuuden vapauttaa kohdistusvaihtelusta aiheutuvia rajoitteita tuotesuunnittelussa. Kohdistustarkkuuden paraneminen toimii myös pohjana viuhkailmiön laskennallisen huomioinnin käyttöänotolle arkiasemointivaiheessa.</p>	
Avainsanat	Six Sigma, prosessin kehittäminen, jälkikäsitteilytekniikka, tilastollinen analyysi

Author Title	Aatu A. Dorochenko Process capability in passport booklet manufacturing
Number of Pages Date	74 pages + 2 appendices 2 November 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Graphic Technology
Instructors	Anna-Maija Muroke, Security Design and New Customer Product Introduction Director Toni Spännäri, Senior lecturer
<p>This study, ordered by a technology company producing security printing products, researched alignment variation and process capability in different process steps from offset printing to booklet binding.</p> <p>To point out the weaknesses, methods following the Six Sigma workflow were used. By interviews preceding the research, the alignment variation between the bifolios was chosen for the research problem.</p> <p>The measurements were performed so far that it was possible to affect the variation by processing those technical improvements not making computational corrections in the impositioning of the printing layout. As an example of this kind of correction, compensation for shingling effect caused by the paper thickness and applied bookbinding method were presented.</p> <p>This study surveyed the positioning of the offset printing comparing to the sheet edge, cutting variation comparing to the sheet edge and offset printing, folding variation comparing to sheet edge and trimming preceding the folding, folding variation comparing to the printing and the positioning of the cut and folded sections comparing to the sewing thread penetrating all the bifolios.</p> <p>To analyse the results, basic tools of statistical analysis were used. The results indicated that processes studied one by one were capable for precision required from the end-product. However, studied as a whole, the process could not meet the requirement of ± 1 millimeter tolerance on every single bifolio. The analysis indicated that variation is significant inside the folded sections rather than between the sections. The variation was recognized from the sewn semi-product by measuring the positioning of the stitching compared to the center line of the artwork in each of the bifolios. The results showed that lay edge used in sheet folding plays a significant role in variation coming from the folding process.</p> <p>The results of the study bring about a significant reduction in the alignment variation. Improvement of the alignment precision allows to relieve limitations caused by the variation in product design process. Improving the alignment precision also serves as a basis for shingling corrections in sheet layout impositioning.</p>	
Keywords	Six Sigma, process development, finishing, statistical analysis

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Passi ja sen valmistus	2
2.1	Passista yleisesti	2
2.2	Passikirjan valmistusprosessi	3
2.3	Viuhkailmiö	4
3	Tilastollisen prosessinohjauksen käsitteistöä	6
3.1	Peruskäsitteitä	6
3.2	Sigma-taso ja todellinen prosessin kyvykkyys	9
3.3	Datan luonne	9
3.4	Tilastollinen testaus	10
3.5	Visualisoinnin työkalut ja niiden käyttö	13
4	Six Sigma -prosessin mukainen työnkulku	16
4.1	Määrittely	17
4.2	Mittaaminen	18
4.3	Analysointi	20
4.4	Parannus	20
4.5	Ohjaus ja valvonta	20
5	Passikirjan valmistusprosessin kyvykkyys	21
5.1	Asiakkaan ääni	21
5.2	Prosessin kartoitus	23
5.3	Mittaus	28
5.4	Tulokset	32
5.4.1	Offsetpaino	32
5.4.2	Arkin koko	36
5.4.3	Leikkaus	38
5.4.4	Leikkaus taitossa	40
5.4.5	Taitoksen paikka	42
5.4.6	Taitetun puolivalmisteen leveys	46
5.4.7	Taitoksen suhde painojälkeen	47

5.4.8	Sidonta	53
5.5	Johtopäätökset	64
6	Yhteenveto	69
	Lähteet	71
	Liitteet	
	Liite 1. Prosessikuvaus passikirjan valmistusprosessista	
	Liite 2. Mittaustulokset taulukkomuodossa	

Lyhenteet

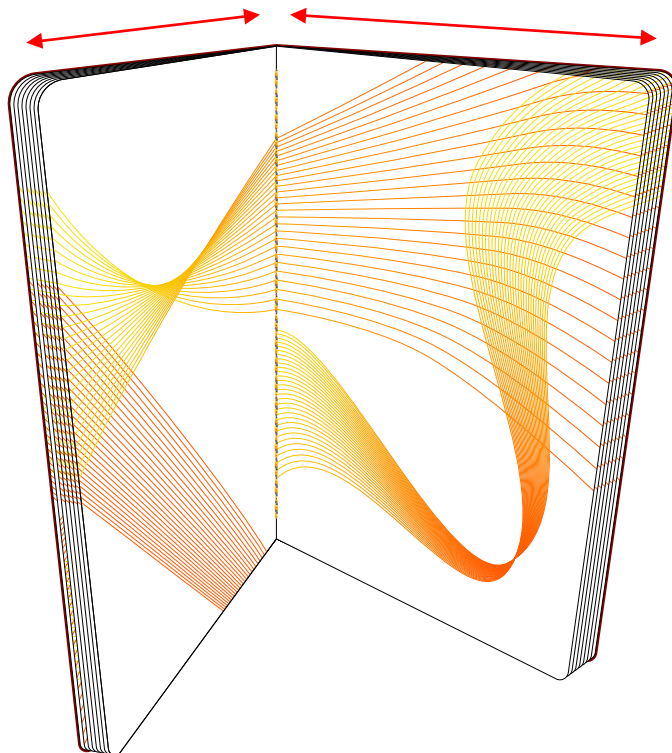
ISO	International Organization for Standardization.
IEC	International Electrotechnical Commission
ICAO	International civil aviation organization
VOC	Voice of the customer
MSA	Measurement system analysis
DMAIC	define, measure, analyze, improve, control
ANOVA	Analysis of variance
LSL	Lower specification level
USL	Upper specification level
B2B	Business to business
RIP	Raster Image Processor

1 Johdanto

Passikirjan valmistus on monivaiheinen prosessi, jonka moitteeton lopputulos edellyttää lukuisten työvaiheiden onnistumista. Insinööritöön tilaaja on turvapainotuotteita valmistava teknologiayritys. Tämän aiheen insinööritöksi valitsemisen perusteena on tekijän oma kiinnostus valmistusprosessin todelliseen tilaan ja vaihtelun suuruuteen sekä siitä vastaaminen edelleen niin organisaation sisällä kuin asiakasrajapinnassa. Työn tarkoituksena on saada kattava kokonaiskuva merkittävimmistä syistä sille, että passikirjan kaikkien sivuparien keskikohdat eivät aina sijaitse täsmälleen samassa linjassa.

Sivuparien välisen kohdistuksen vaihtelu nostettiin esille tutkimusta pohjustavissa haastatteluissa. Osoitettu epäkohta kostautuu suunnittelun rajoitteissa: tuote joudutaan suunnittelemaan prosessin ehdoilla, jolloin esimerkiksi lähellä sivun ulkoreunaa oleva alueaman molemmiin puolin sivulta toiselle samanlaisena toistuvaksi suunniteltu elementti on kiusallinen.

Työ on rajattu aukinaista kirjaa tarkasteltaessa vaakasuuntaiseen vaihteluun pääasiassa ainoastaan offset-painatuksen osalta (kuva 1).



Kuva 1. Työn rajaus havainnollistettuna punaisilla nuolilla esimerkikirjasta.

Vaihtelua on myös pystysuunnassa, ja lopputulokseen vaikuttavat myös turvapainamisessa käytetyt offsetpainon kanssa yhdisteltävät painomenetelmät, kuten silkkipaino ja siinä käytettävä kuivausmenetelmä sekä kaiverruspaino ja siinä vaikuttava lämpö ja voimakas puristus sekä näiden kohdistustarkkuudet. Rajausta tehtiin, jotta mitattavien muutujien määrä pysyy kohtuullisena. Sivuparien keskikohtien vaihtelu on osoitettavissa ilman kaikkien yhdisteltävien menetelmien vaikutusten tarkastelua. Ajatuksena on myös, että tuloksia ja menetelmiä voidaan mahdollisesti myöhemmin soveltaa pystysuuntaiseen vaihteluun.

Tavoitteena on minimoida vaihtelu. Tavoitellun ± 1 mm:n kohdistustarkkuuden saavuttaminen tarjoaa mahdollisuuden vapauttaa kohdistusvaihtelusta aiheutuvia rajoitteita tuotesuunnittelussa. Vaihtelun väheneminen ja kohdistustarkkuuden paraneminen toimivat myös pohjana viuhkailmiön laskennallisen huomioinnin käyttöönotolle arkkiaseointivaiheessa.

2 Passi ja sen valmistus

2.1 Passista yleisesti

Passi on kantajansa kotimaan viranomaisen kansalaiselleen myöntämä virallinen asiakirja, jonka avulla sen haltija voi todistaa henkilöllisyytensä ja kansaisuutensa. Passin esittämistä edellytetään usein valtakunnanrajaa ylitettäessä (1; 2, s. 399).

Passi ei kuitenkaan ole ainoastaan juridinen asiakirja. Sillä on lisäksi niin symbolinen merkitys kansallisen identiteetin vahvistajana kuin poliittinen merkitys, mistä esimerkkinä on oikeutus ulossulkemisen prosesseille. Tällä tarkoitetaan sitä, että kansallisen passin haltijalla on lähtökohtaisesti pääsy passin myöntäjämaahan. Kun matkustetaan vieraaseen maahan, poliittisesta tilanteesta ja passin haltijan lähtömaasta riippuen kohdemaan pääsy voi olla vaikeaa tai kokonaan evättyä. (2, s. 399.)

Modernin passin juuret sijoittuvat 1100-luvulle, jolloin Espanjan viranomaiset myönsivät ensimmäisen siihen rinnastettavan asiakirjan. Kehitys jatkui 1500-luvulla, jolloin useat valtiot myönsivät ”passikirjeitä” taatakseen turvallisen kauttakulun matkustajille sodan aikana. 1850-luvun puolessa välissä usea eurooppalainen valtio alkoi myöntää matkustusasiakirjoja kaikille kansalaisille ajankohdasta riippumatta. (2, s. 400.)

Vuoteen 1850 saakka Yhdistyneen kuningaskunnan passin hankkiminen esimerkiksi oli niin vaivalloista, että moni britti koki helpommaksi ostaa Ranskan passin ja ainakin teknisesti matkustaa vieraan vallan suojeluksessa. Tähän aikaan passin voidaan katsoa olleen ylellisyystuote, jonka katsottiin lisäävän turvallisuutta matkustaessa. (2, s. 400–401.)

Ensimmäisen maailmansodan myötä rajanvalvonnan turvallisuuskäsitykset tiukentuivat ja rajatarkastukset kehittyivät tiukemmiksi. Vuoteen 1914 saakka Yhdistyneen kuningaskunnan lainkuuliainen kansalainen oli saattanut poistua maasta ilman minkäänlaista lupaa. Vuodesta 1915 Yhdistyneen kuningaskunnan kansalaisten tuli esittää passi saapuessa maahan tai poistuessa maasta. Yhteiskunnan edun katsottiin menevän yksilön edun edelle. (2, s. 401.)

Nykyisin monet passin fyysisistä ja turvateknisistä ominaisuuksista, kuten koneluettavan alueen korkeus, tietosivun koko, tekstikenttien sijainnit tietosivulla, tyypillisimmät painotekniset turvaelementit sekä kirjan kestävyys testaukseen käytettävät menetelmät, on määritelty kansainvälisissä standardeissa tai standardin aseman saavuttaneissa ohjeistuksissa. (3; 4, s. 18; 5, s. 3; 6, s. 4; 7.)

2.2 Passikirjan valmistusprosessi

Passikirjan valmistus alkaa painolevyjen ja värien valmistelusta sisäsivuarkkien ja sisäkannen offsetpainatukselle. Offsetpaino on epäsuora painomenetelmä, jossa teksti tai kuva siirretään painolevyltä kumisylinterin kautta painettavalle materiaalille. (8, s. 95; 9, s. 19.) (Liite 1.)

Osaan arkeista painetaan elementtejä myös muilla painomenetelmillä, kuten silkipaino tai kaiverruspaino. Arkkiasemoinnista riippuen painetut arkit taitetaan tai leikataan sidontaa varten. Sidontavaiheessa arkit keräillään päällekkäin, kiinnitetään selkävahvikenauha ja ommellaan yhteen. Sidottuun puolivalmisteeseen liitetään kannet, kanteen folioidaan kultaus ja tuotteet nuutataan ja stanssataan kirjan muotoon. Tämän jälkeen kirjat numeroidaan, niputetaan ja paketoitaan. (10; 11; 12; 13.) (Liite 1.)

Passin haltijan tiedot sisältävä tietosivu voidaan valmistaa muovista tai paperista. Muovinen tietosivu valmistetaan laminoimalla yhteen ohuita muovikerroksia, joista osalle on

painettu tietosivun kuva-aihe. Tällainen tietosivu sisältää tyypillisesti passin elektronisen toiminnallisuuden komponentit, eli sirun ja sen käytön edellyttävän etäluettavan antenin. Mikäli tietosivu on paperinen, elektronisen toiminnallisuuden komponentit sijaitsevat tyypillisesti kirjan kannessa. (14, App A-1; 15.)

Muoviseen tietosivuun personoitava haltijakohtainen sisältö syötetään laserkaivertamalla. Paperiselle tietosivulle haltijakohtainen sisältö tulostetaan tyypillisesti mustesuihkutulostimella. Mustesuihkutulostettu personoitu sisältö suojataan erityisellä turvakalvolla. (16; 17; 18.)

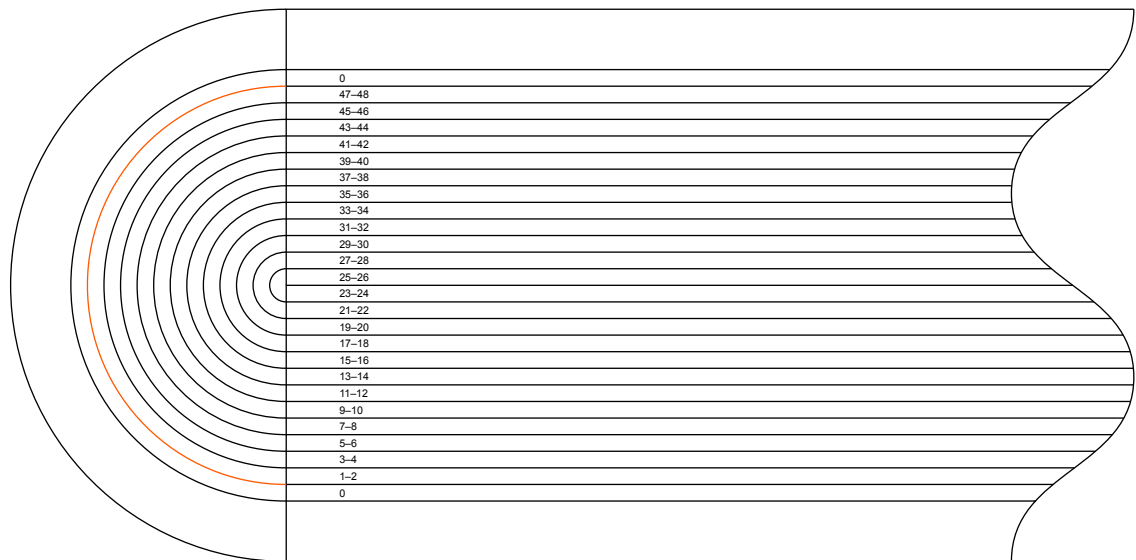
2.3 Viuhkailmiö

Vihkomuotoisessa työssä, jollainen passikirja on, arkit kootaan päällekkäin ja taitetaan veitsitaittona siten, että ne asettuvat lopulta sisäkkäin. Tämän yhteydessä sivut liukuvat hieman toistensa suhteen paperin fyysisten ulottuvuuksien vuoksi (engl. shingling). Kun tuote leikataan taiton jälkeen, sisimmissä, lähinnä keskiaukeamaa olevissa aukeamissa sivujen reunasta leikkaantuu suurempi osuus pois kuin ulommista (kuva 2). Tämä aiheuttaa reuna-alueen rajautumisen epätasaisesti, mikäli ilmiön vaikutusta ei ole kompensoitu asemointivaiheessa. (19, s. 31; 20; 21.)



Kuva 2. Vihkomaisen tuotteen taitossa tapahtuva sivujen siirtymä.

Kirjan selkä muodostaa teoriassa puoliympyrän muodon, jonka perusteella vaadittava kompensaatio on mahdollista laskea (20) (kuva 3).



Kuva 3. Geometrinen havainnollistus säteen muutoksesta sivuparin sijoittumisen suhteen (20).

Mallin perusteella voidaan yhtälön 1 avulla laskea kunkin sivuparin siirtymä kirjan nuuttauksen ja taiton aikana käyttämällä ympyrän säteenä sen sisälle jäävien sivuparien kokonaispaksuutta.

$$x = \pi nr \quad (1)$$

x = ympyrän kehän pituus kirjan selän alueella
 n = sivuparien määrä keskiaukeamasta mittaushintaan
 r = paperin paksuus

Esimerkiksi jos paperin paksuus on 0,11 mm ja lasketaan kuvaan 3 oranssilla merkityn kaaren pituus, saadaan tulokseksi 4,14 mm. Tämä tarkoittaa 2,06 mm:n siirtymää sekä sivua 1 että sen vastasivua 48 kohden, kun teoreettinen siirtymiä keskiaukeamalla on 0. Vaikutus on sitä suurempi mitä paksummasta kirjasta on kyse.

Kun prosessin vaihtelu tuotteen nuuttaukseen ja taittoon saakka on hallinnassa, tulee tässä luvussa esitellyn kompensoinnin käyttäminen kyseeseen. Kuvitusmalli, jossa grafiikka jatkuu reunasta reunaan saumattomasti keskikohdan yli asettaa kuitenkin omat haasteensa mallin käytölle. Tyypillisesti kompensaatiossa siirretään sisä- ja ulkomarginaalin paikkaa asemointiohjelmistossa tai RIP:ssä (engl. Raster Image Processor). (22.)

3 Tilastollisen prosessinohjauksen käsitteistöä

Tilastolliseen prosessinohjaukseen liittyy joitakin tilastotieteen peruskäsitteitä, joita selvennetään tässä luvussa. Lisäksi käsitellään keskeiset työssä käytettävät tilastolliset datan visualisoinnin käsitteet ja työkalut.

3.1 Peruskäsitteitä

Keskiarvo

Keskiarvo on lukujen summa jaettuna niiden lukumäärällä (yhtälö 2).

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (2)$$

\bar{X} = keskiarvo
 X = havaintojen tulokset
 n = havaintojen lukumäärä

(23; s. 134.)

Varianssi

Varianssi on yksittäisen datapisteen keskimääräinen neliöllinen poikkeama keskiarvosta (yhtälö 3).

$$\sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1} (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (3)$$

σ = keskihajonta
 \bar{X} = keskiarvo
 $X_i - \bar{X}$ = poikkeama
 n = havaintojen lukumäärä

(23, s. 134–135.)

Keskihajonta

Keskihajonta tai standardipoikkeama σ on yleisimmin käytetty mitta laatuvariaatiolle. Se ilmaisee havaintojen keskimääräisen etäisyyden keskiarvosta. Se kertoo siis, kuinka paljon vaihtelua joukossa on. (Yhtälö 4.)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (4)$$

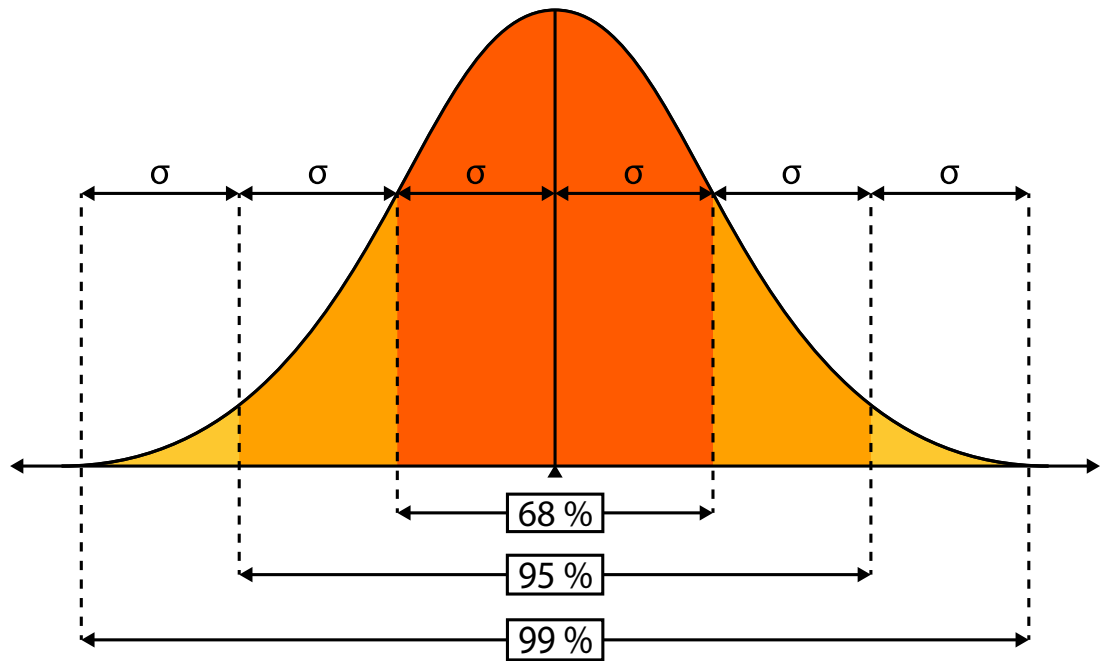
σ = keskihajonta
 \bar{X} = keskiarvo
 $X_i - \bar{X}$ = poikkeama
 n = havaintojen lukumäärä

(23; s. 18, 135.)

Normaalijakauma

Normaalijakauma voidaan määrittää sen keskiarvon ja keskihajonnan perusteella. Jakauman perusteena on mitattua jatkuvaa dataa. Kun data on normaalijakautunut, käyrä on symmetrinen, ei vääristynyt; keskiarvon molemmin puolin on sama määrä havaintoja. (23, s. 136.)

Teoreettisesti 68 % populaatiosta sisältyy ± 1 :n keskihajonnan alueelle, 95 % sisältyy ± 2 :n keskihajonnan ja 99,73 % sisältyy ± 3 :n keskihajonnan alueelle. Prosessia, jossa kaikki mittauspisteet sijaitsevat ± 3 :n keskihajonnan sisällä, voidaan pitää stabiilina ja ennustettavana. (23, s. 136, 171.) (Kuva 4.)



Kuva 4. Normaalijakauma ja sen suhde keskihajontaan (23, s. 137).

Mikäli jakauma on vino, sen keskiarvo ei edusta jakaumaa. Tällöin mediaani kuvaa jakaumaa todellisemmin. Mediaani saadaan järjestämällä mittaustulokset järjestykseen pienimmästä suurimpaan ja ottamalla niistä keskimäinen arvo. (23, s. 134.)

Ulkoinen ja sisäinen tarkkuus

Ulkoinen tarkkuus (engl. accuracy) kuvaa mittaustulosten sijoittumista tavoitearvon suhteen; käytännössä siis jakauman keskikohtaa. Sisäinen tarkkuus (engl. precision) kuvaa sitä millainen mittaustulosten hajonta on, eli jakauman laajuutta. Jack Welchin mukaan (23, s. 36) keskiarvon siirtäminen lähemmäs tavoitearvoa, eli ulkoisen tarkkuuden parantaminen ei lisää asiakastyytyväisyyttä. Sen sijaan sisäisen tarkkuuden parantaminen, eli hajonnan vähentäminen, on omiaan parantamaan asiakastyytyväisyyttä. (24, s. 23.33; 25.)

3.2 Sigma-taso ja todellinen prosessin kyvykkyys

Prosessin kyvykkyyttä arvioitaessa käytetään mittareina keskiarvon ja keskihajonnan sekä spesifikaatorajojen avulla laskettavaa niin kutsuttua Sigma-tasoa ja todellista prosessin kyvykkyyttä, josta käytetään lyhennettä C_{pk} . (23, s. 17–20.)

Sigma-taso määrittelee, kuinka monta kertaa keskihajonta mahtuu keskiarvon ja lähimmän spesifikaatorajan väliin. (Yhtälö 5.)

$$Sigma - taso = \frac{\min (\bar{X} - LSL, USL - \bar{X})}{\sigma} \quad (5)$$

\bar{X} = keskiarvo
 σ = keskihajonta
 LSL = alempi spesifikaatoraja
 USL = ylempi spesifikaatoraja

Todellinen prosessin kyvykkyys, C_{pk} , puolestaan määrittelee, kuinka monta kertaa kolme keskihajontaa mahtuu keskiarvon ja lähimmän spesifikaatorajan väliin. Kyvykkäänä pidetään prosessia, jonka C_{pk} -arvo on yli 1,5. (Yhtälö 6.)

$$C_{pk} = \frac{\min (\bar{X} - LSL, USL - \bar{X})}{3\sigma} \quad (6)$$

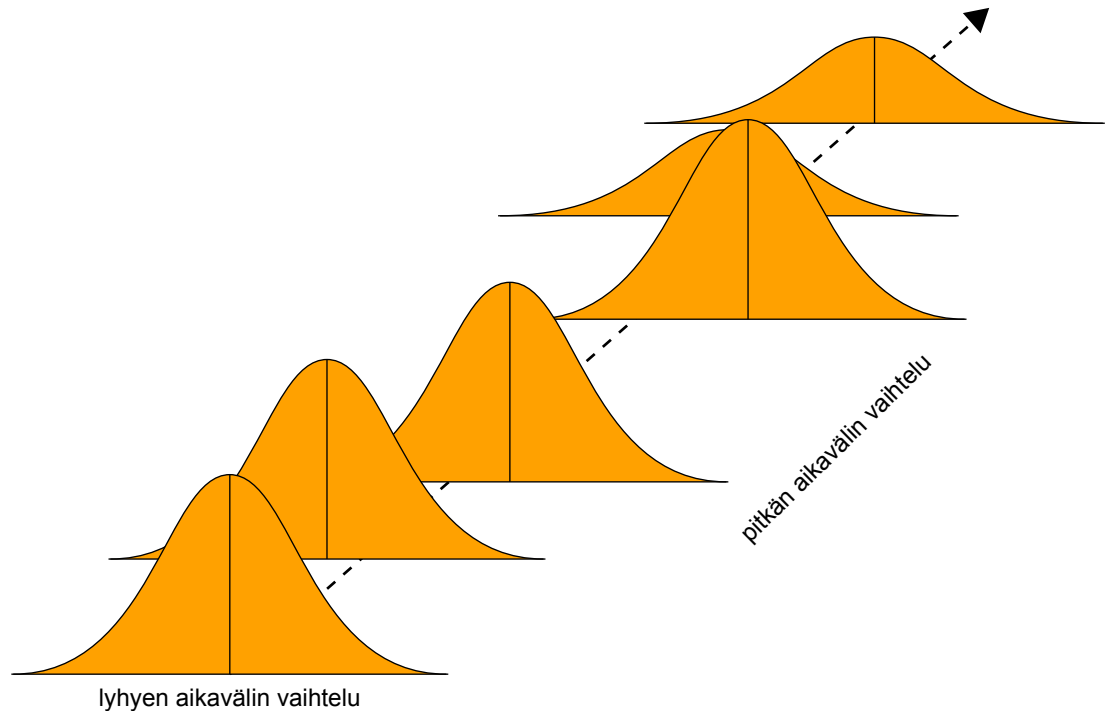
\bar{X} = keskiarvo
 σ = keskihajonta
 LSL = alempi spesifikaatoraja
 USL = ylempi spesifikaatoraja

C_{pk} on siis Sigma-taso jaettuna kolmella. (23, s. 52, 147.)

3.3 Datatyyppi

Data voidaan jakaa sen luonteen perusteella muuttuja- eli variaabelidataan ja ominaisuus- eli attribuuttidataan. Ominaisuusdata on binääristä, eli tulos on muotoa kyllä tai ei, hyvä tai huono, hyväksytty tai hylätty. Muuttujadatassa on enemmän informaatiota, ja se on omiaan käytettäväksi tilastolliseen prosessinkehitykseen. (23, s. 133.)

Vaihtelua syntyy yleensä enemmän pitkällä aikavälillä kuin lyhyellä. Lyhyen ajan data on kerättävä yhden vuoron aikana, yhden työntekijän käyttäessä konetta samoilla säädöillä materiaalia vaihtamatta. Pitkän ajan data sisältää usein lisäksi prosessin ajelehtimisesta johtuvan vaihtelun. (23, s. 139.) (Kuva 5.)



Kuva 5. Pitkän aikavälin vaihtelu

3.4 Tilastollinen testaus

Tilastollinen testaus tarkoittaa tutkimuksen kohteena olevasta joukosta esitettävien väitteiden tai oletusten tarkastelua ja vertailua havainnoista saadun informaation perusteella. Tilastollinen testi kertoo, onko asetettu hypoteesi hylättävä vai ei. (26, s. 129.)

Testattavaa oletusta kutsutaan nollahypoteesiksi. Nollahypoteesin katsotaan olevan tosi, elleivät havaintojen sisältämät todisteet nollahypoteesia vastaan ole kyllin voimakkaita. Vaihtoehtoinen hypoteesi on oletus, joka astuu voimaan, mikäli nollahypoteesi hylätään testin tuloksen perusteella. Vaihtoehtoisen hypoteesin hyväksymisen katsotaan yleensä lisäävän informaatiota. (26, s. 129–132.)

Kun johtopäätöksiä populaatioista tehdään otannan perusteella, on aina olemassa riski, että johtopäätös on virheellinen. Virhe voidaan tehdä

1. joko havaitsemalla hypoteesin mukainen tulos, vaikka vallitseva asiointila olisi päinvastainen; tätä kutsutaan hylkäysvirheeksi, alfa-virheeksi (α) tai tyyppin I virheeksi
2. tai hypoteesin mukaisen tuloksen havaitsematta jääminen, vaikka vallitseva asiointila olisi hypoteesin mukainen; tätä kutsutaan hyväksymisvirheeksi, beta-virheeksi (β) tai tyyppin II virheeksi.

Virheiden riskiä voidaan pienentää otoksen laajuutta kasvattamalla tai havaittavaa tarkkuutta pienentämällä. (24, s. 44.58; 26; s. 133–134; 27, s. 25, 36.)

P-arvo eli merkittävyytaso tai riskitaso (engl. significance) kuvaa, kuinka suuri riski on, että saatu ero johtuu sattumasta. Testeissä halutaan ensisijaisesti suojautua hylkäysvirhettä vastaan, joten testin merkitsevyytaseksi on tapana valita pieniä lukuja. Mikäli nollahypoteesi hylätään merkitsevyytaseella $0,01 < p \leq 0,05$, sanotaan tuloksen olevan tilastollisesti melkein merkitsevä. Jos nollahypoteesi hylätään merkitsevyytaseella $0,001 < p \leq 0,01$, sanotaan tuloksen olevan tilastollisesti merkitsevä. Hylättäessä nollahypoteesi merkitsevyytaseella $p \leq 0,001$ pidetään tulosta tilastollisesti erittäin merkitsevä. (26, s. 137; 28, s. 7.)

Varianssianalyysi

Varianssianalyysi (engl. analysis of variance, lyh. ANOVA) on analyysi, jossa verrataan, eroavatko testiryhmien keskihajonnat tai keskiarvot tilastollisesti toisistaan. Varianssianalyysia voidaan hyödyntää myös otannan koon muutoksen vaikutuksen tarkasteluun vertaamalla kahta erisuuruista otantaa ja tarkastelemalla, onko ero suppeamman ja laajemman otannan välillä tilastollisesti merkitsevä. (29.)

F-testillä voidaan selvittää, eroavatko testiryhmien keskihajonnat eli vaihtelun määrä toisistaan tilastollisesti merkittävästi. T-testi puolestaan soveltuu keskiarvojen eroavaisuuksien analysointiin. (29.)

Otannan tilastollinen edustavuus

Otosta muodostettaessa on arvioitava, millaista populaatiota kerättävä otanta edustaa. Arkkioffsetpainossa arkkien luovutus painokoneesta tapahtuu lavalle. Esimerkiksi 10–20 lavan painoksen vaihtelua ei ole mielekäästä arvioida yhdestä lavasta kerätyn otoksen perusteella. Otoksen tulisi olla mahdollisimman satunnainen ja näytteiden välisen suhteen mahdollisimman vähäinen. (27, s. 9–13.)

Otoksen riittävän koon arviointiin on käytettävissä tilastollisiin menetelmiin perustuvia työkaluja, joista yksinkertaisemmassa tarvittava näytemäärä arvioidaan halutun luottamusvälin, vaadittavan sisäisen tarkkuuden ja populaation keskihajonnan perusteella. (Yhtälö 7.)

$$n = \left[\frac{Z}{E} \right]^2 \sigma^2 \quad (7)$$

n = tarvittava näytemäärä

Z = luottamusvälin kerroin (2 käytettäessä 95 %:n luottamusväliä)

E = vaadittava sisäinen tarkkuus

σ = populaation odotettu keskihajonta

(27, s. 14.)

Työkalun käyttö vaatii jonkinlaisen arvion odotetusta keskihajonnasta. Nyrkkisääntönä voidaan kuitenkin pitää, että aloitetaan 30 tai 50 näytteellä, minkä perusteella arvioidaan, oliko otanta riittävä. (27, s. 36.)

Kun lasketaan esimerkiksi keskihajonnalla 0,1 mm ja asetetaan vaadittavaksi sisäiseksi tarkkuudeksi 0,05 mm, saadaan tarvittavaksi näytemääräksi 16. (Yhtälö 8.)

$$\left[\frac{2}{0,05 \text{ mm}} \right]^2 (0,1 \text{ mm})^2 = 16 \quad (8)$$

Tällaiset mittasuhteet soveltuvat esimerkiksi painotuotteen taittoprosessin vaihtelun vertaamiseen tutkimuksen kohteena olevan kokonaisvaihtelun suhteen. 30 näytteellä saavutetaan 95 %:n luottamusväliä käytettäessä 0,04 mm:n sisäinen tarkkuus, mikä on riittävä, kun tavoitteena on tarkastella prosessin kyvykkyyttä parametrilta lopputuotteessa vaadittavan $\pm 1,0$ mm:n toleranssin suhteen.

Seuraavassa luvussa esiteltävässä Excel-liitännäisessä SPC XL:ssä otoksen koon arviointiin ja tuloksen tilastollisen merkittävyyden arviointiin tarvittavat toiminnot ovat omina selkeinä valikkoinaan.

3.5 Visualisoinnin työkalut ja niiden käyttö

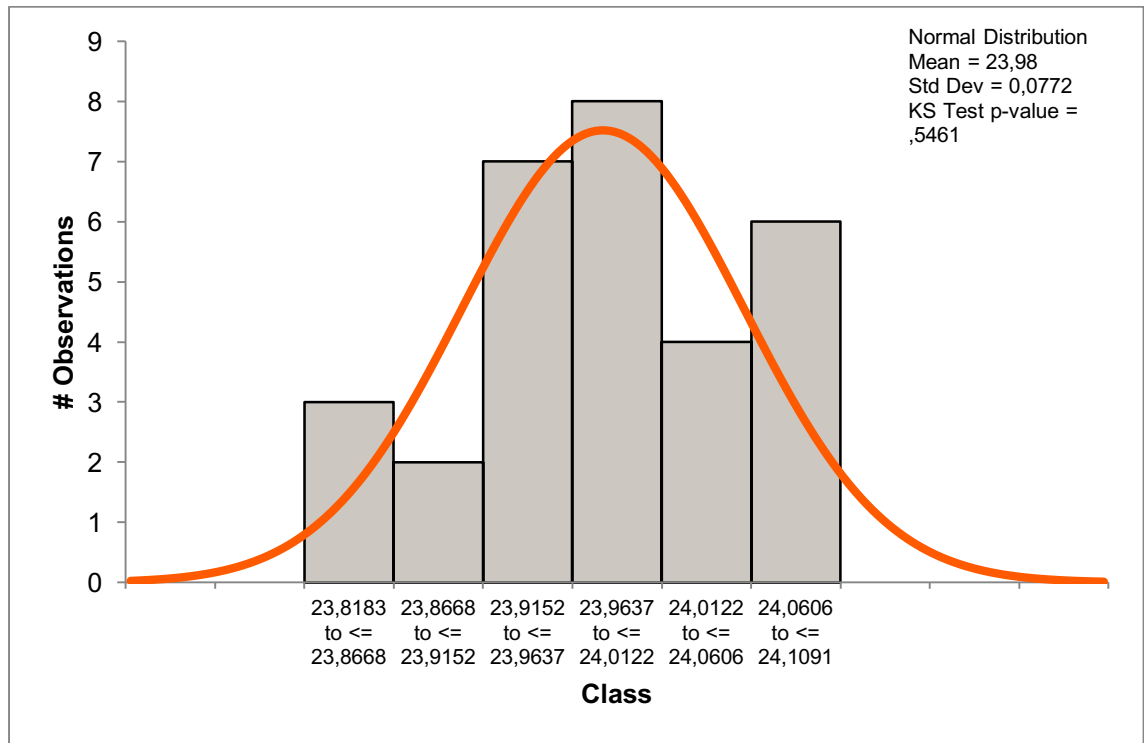
Kerättyä dataa on tärkeää tarkastella. Tarkastelu ei tarkoita datan syöttämistä atk-ohjelmistoon, joskin ohjelmistot tarjoavat osaavissa käsissä korvaamattoman avun datan tarkasteluun. Seuraamalla mittaamisen aikana tulosten johdonmukaisuutta on mahdollista välttää ylimääräisen työn tekeminen. (23, s. 149; 24, s. 44.15.)

Graafisten menetelmien ohella yksittäisten tilastollisten muuttujien tarkasteluun riittävä menetelmä voi toisinaan olla taulukkopohjainen vertailu.

Tässä työssä ja seuraavissa esimerkeissä on käytetty SigmaZonen kehittämää Microsoft Excel -liitännäistä nimeltä SPC XL, joka on ohjelmistona varsin helppokäyttöinen: data on useille yrityksille tyypillisesti valmiiksi Microsoft Excel -taulukossa, eikä sitä tarvitse siirtää erilliseen ohjelmistoon analyysin suorittamiseksi. (30.)

Histogrammi

Histogrammi on esitystapa jakauman visualisointiin (kuva 6).



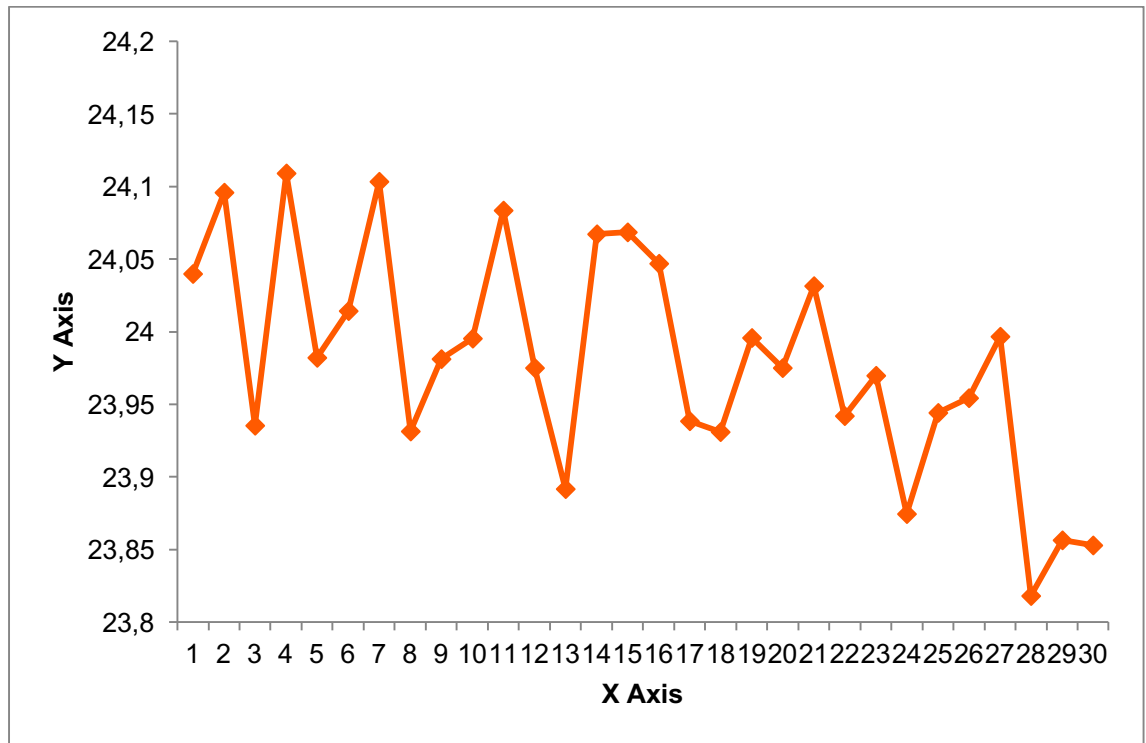
Kuva 6. Histogrammi painetun merkin vaihtelusta arkin reunan suhteen (liite 2: tuote 1, arkki 1).

Histogrammia muodostettaessa valitaan, kuinka suuren välin tuloksista yksittäinen palkki eli luokka sisältää. Histogrammia voidaan hyödyntää datan normaaliuden tarkistamisessa. (23, s. 150; 24, s. AV.11.)

Sigma Zone SPC XL -ohjelmiston luoma histogrammi sisältää tiedot datan keskiarvosta ja keskihajonnasta ja KS-testin p-arvon. KS- eli Kolmogorov-Smirnov-testin p-arvo kertoo, kuinka suuri riski on, että ero otannan mittausdatan ja siitä lasketun yhtenäisellä linjalla histogrammin ylle mallinnetun normaalijakauman välillä johtuu sattumasta. Mikäli p-arvo on $< 0,05$, on ero niin merkitsevä, että datan perusteella laskettua normaalijakauman mallia ei pidetä hyväksyttävänä. (28, s. 7.)

Siirtymäkortti

Run chart eli siirtymäkortti on kuvaaja, jossa mittaustulokset mallinnetaan mittaussjärjestyksessä. Tämä tarkastelu tapa mahdollistaa trendien havaitsemisen. Siirtymäkortti soveltuu prosessien vertailuun ajan suhteen. (23, s. 156, 170–173.) (Kuva 7.)

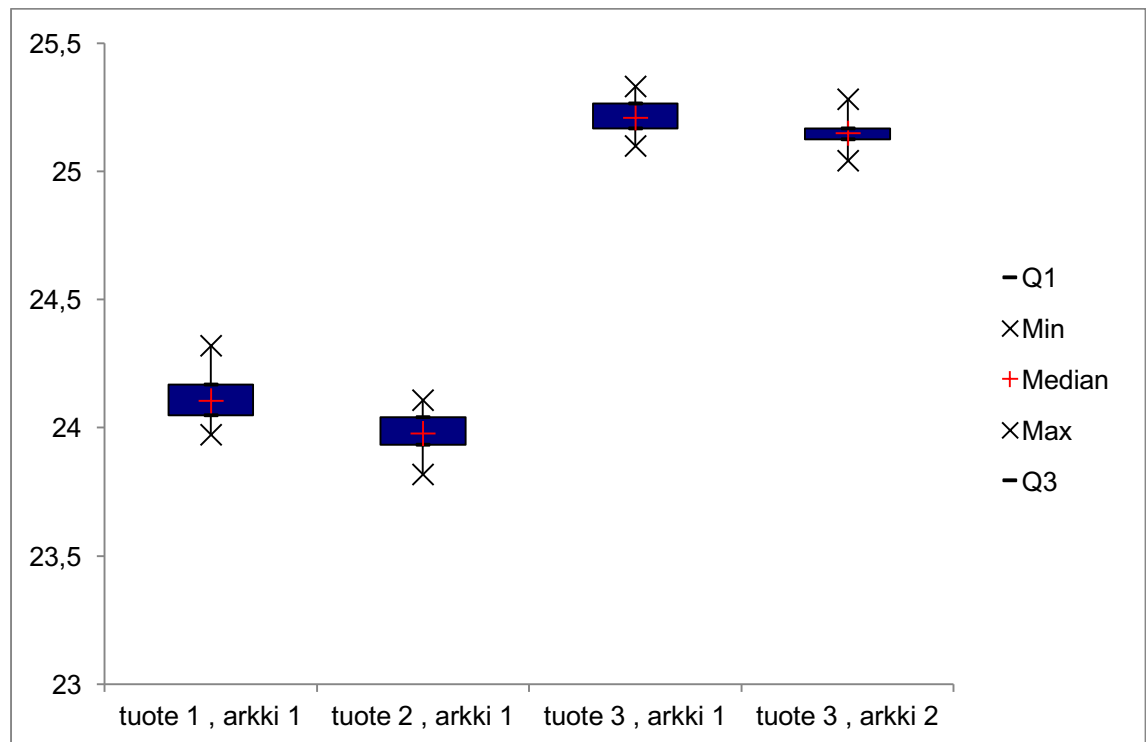


Kuva 7. Siirtymäkortti painetun elementin sijoittumisesta arkin reunan suhteen painoksen aikana (liite 2: tuote 1, arkki 1).

Siirtymäkortti on muodostettu koko painoksen kattavasta otannasta: ensimmäiset kuusi arkki ovat painoksen seitsemänneltä lavalta, seuraavat kuusi yhdenneltätoista ja niin edelleen. Mittaustuloksista muodostetusta siirtymäkortista nähdään, että kuvaajan suunta eli trendi on yleisellä tasolla tarkasteltuna laskeva. Sivusuuntainen kohdistus on siis elänyt hieman painoksen mittaan.

Monilaatikkopiirros

Box plot eli monilaatikkopiirros tai ruutu- ja janakaavio on datan visualisointitapa, jossa usean kokonaisuuden tilastollisia ominaisuuksia voidaan havainnoida helposti rinnan (31) (kuva 8).



Kuva 8. Monilaatikkopiirros painatuksen sijoittumisesta arkin reunan suhteen eri tuotteiden ja materiaalien välillä (liite 2).

Monilaatikkopiirroksen laatikko esittää alueen, jolla 50 % jakauman alkioista sijaitsee. Laatikon sisällä oleva risti osoittaa jakauman mediaanin. (23, s. 151; 24, s. 44.15, AV.11, AV.13–AV.14.)

Päätymerkki voivat esittää jakauman pienimmän ja suurimman alkion arvoja. Samaa esitysmallia voidaan käyttää mallintamalla päätypalkit keskimmäiseen 50 %:n osuuteen nähden 1,5-kertaisen etäisyyden päähän, jolloin poikkeavat arvot mallinnetaan erillisellä merkkipisteellä tai pallolla. (31.)

Kuvan 8 monilaatikkopiirroksesta on nähtävissä, että tuotteiden välillä voi olla huomattavia eroja painatuksen sivusuuntaisen kohdistuksen asetusarvon suhteen, mutta yksittäisen tuotteen eri materiaaleille on käytetty yhteistä asetusarvoa.

4 Six Sigma -prosessin mukainen työnkulku

Six Sigma -menetelmän nimi perustuu visioon lähestulkoon nollavirhetasosta eli kykyyn tuottaa asiakkaiden vaatimuksia vastaavia tuotteita tai palveluita. Käytännössä kyse on

systemaattisesta ongelmanratkaisumenetelmästä, jossa käytetään erilaisia työkaluja ja tilastollisia työkaluja lopputuloksen saavuttamiseksi. Tässä luvussa käsitellään niistä muutamia keskeisin. (23, s. 17.)

Menetelmä yhdistää tiedon visualisoinnin ja strukturoidun jatkuvan parantamisen mallin, jossa vuorotellaan hypoteesien asettamisen ja mielikuvituksen hyödyntämisen välillä ongelmanratkaisun välineenä. Kerättävän datan avulla pyritään kumoamaan tai vahvistamaan hypoteesit ja tunnistamaan vaihtelun todelliset syyt. Tarkoituksena on saavuttaa hahmotus tehdyistä muutoksista, kasvattaa prosessitietämystä ja lopulta pienentää vaihtelua pysyvästi. (23, s. 15, 82.)

Yksi menetelmän keskeisistä työkaluista on niin kutsuttu DMAIC-ongelmanratkaisumalli. DMAIC on lyhenne sanoista define, measurement, analysis, improvement, control eli määrittely, mittaus, analysointi, parannus, ohjaus. Tämä prosessi on Six Sigma -menetelmän perusta. (23, s. 43.)

4.1 Määrittely

Prosessin ensimmäisessä vaiheessa määritellään ongelma ja asiakasvaatimukset. Tarkoituksenmukaista on saada selville nykytila ja asiakkaiden vaatimukset sekä ratkaista, minkä asian kanssa tulisi työskennellä ja mitä hyötyä parannuksesta on. Oleellista on myös identifioida asiakkaat. Asiakas voi olla sisäinen kuten puolivalmisteen vastaanottava ja jatkojalostava prosessi, tai lopputuotteesta maksava ja sen kullekin kansalaiselleen personoiva ja myöntävä organisaatio. (23, s. 46.)

Asiakkaan ääni

Yksi oleellinen määrittelyvaiheen työkalu on asiakkaan ääni, VoC (engl. Voice of the Customer). Sen lähtökohtana on ottaa yhteys asiakkaaseen, johon ongelma vaikuttaa, tai ihmisiin, jotka työskentelevät mahdollisimman tiiviisti näiden asiakkaiden kanssa, ja selvittää, miten he näkevät määritellyn ongelman, mihin asiakasvaatimukseen ei kyetä ja mitä he pitävät virheinä. (23, s. 111–112.)

4.2 Mittaaminen

Mittaus auttaa juurisyiden etsinnän aloittamisessa. Ei ole yksiselitteistä päättää, mitä mitataan, etenkin ensimmäistä Six Sigma -projektia aloitettaessa. Datan kerääminen saattaa olla haastavaa ja aikaa vievää. (23, s. 121.)

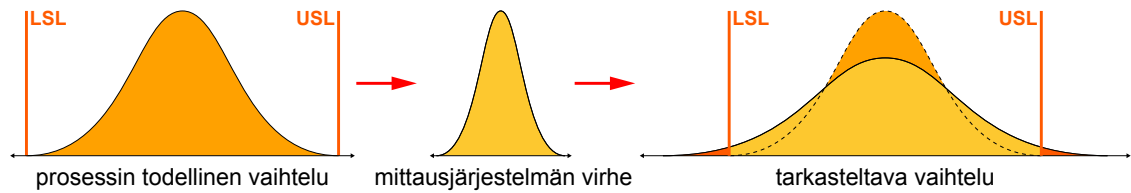
Ennen mittausjärjestelmän luomista on syytä havainnoida prosessia itseään. Pelkästään tarkastelemalla, mitä tapahtuu prosessin ollessa käynnissä, on mahdollista oppia ja tiedostaa uusia näkökulmia. Tarkastelu auttaa myös päättämään, mitä kannattaa mitata. (23, s. 122.)

Mittausjärjestelmäanalyysi

Mitattu tulos sisältää prosessin todellisen vaihtelun ja mittauksen vaihtelun. Prosessin todellinen vaihtelu voi mittausjakson pituudesta riippuen kertoa joko lyhyen aikavälin vaihtelusta tai pitkäaikaisesta vaihtelusta. (23, s. 139.)

Mittausjärjestelmäanalyysi eli MSA (engl. Measurement System Analysis) on tilastollisiin menetelmiin perustuva vaihe, jolla varmistetaan, että mittausjärjestelmästä tuleva virhe on riittävän pieni ja mittauksen tulos kertoo mahdollisimman paljon itse mitattavasta parametrasta sen sijaan, että mittautuloksissa näkyvä vaihtelu johtuisi vaihtelusta mittausjärjestelmässä. (23, s. 143.)

Mittausjärjestelmän virhe voi johtua siitä, että eri mittaaajat tulkitsevat mittautuloksen eri tavoin tai mittausvälinettä käytetään eri tavoin. Toistettaessa sama mittaus useita kertoja mittausväline voi antaa samalle käyttäjälle eri tuloksia. Jotta mittauksesta riittävä osa kertoisi itse mitattavasta parametrasta ja mahdollisimman pieni osa mittausepätarkkuudesta (kuva 9), tulee mittausjärjestelmälle tehdä mittausjärjestelmäanalyysi. (24, s. 23.33; 23, s. 143.)



Kuva 9. Mittausjärjestelmän virhe.

Mikäli mittaajia on vain yksi, tulee varmistua mittauksen uusittavuudesta (reproducibility) eli siitä, että samasta mittauksesta saadaan toistuvilla mittauksilla sama tulos. Mikäli mittaajia on useita, tulee varmistua mittauksen toistettavuudesta (repeatability), eli siitä, että eri mittaajat saavat samasta mittauksesta saman tuloksen. (23, s. 143; 24, s. 23.33.)

Muita vaikuttavia tekijöitä voivat olla vaihtelu materiaalissa tai eriävyydet testausmenetelmässä. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että mittausjärjestelmän vaihtelun tulisi mahtua 10 kertaa toleranssialueeseen tai prosessin kokonaisvaihteluun. (Yhtälöt 9 ja 10.)

$$\sigma_{\text{tarkastettava}} = \sqrt{\sigma_{\text{tuote}}^2 + \sigma_{\text{mittari}}^2} \quad (9)$$

$\sigma_{\text{tarkastettava}}$ = tarkastettava data
 σ_{tuote} = tuotteen ominaisuus jota on tarkoitus mitata
 σ_{mittari} = mittausjärjestelmä

Kun ratkaistaan σ_{tuote} ,

$$\sigma_{\text{tuote}} = \sqrt{\sigma_{\text{tarkastettava}}^2 - \sigma_{\text{mittari}}^2}, \quad (10)$$

nähdään, että jos σ_{mittari} on alle kymmenesosa $\sigma_{\text{tarkastettava}}$ suhteen, vaikutus σ_{tuote} :n suhteen on alle yhden prosentin. (24, s. 23.33–23.34.)

4.3 Analysointi

Analysointivaiheen tavoitteena on hahmottaa ja paikallistaa ongelman aiheuttajat. Tätä varten määritellään laadulle kriittisten parametrien osalta hypoteeseja mahdollisista syy-seuraussuhteista vahvistettavaksi tai kumottavaksi. Käytännössä tämä tarkoittaa laadulle kriittisen ominaisuuden suorituskyvyn tarkastelua mitattuun dataan ja tilastollisiin menetelmiin tukeutuen. Eri muuttujien vaikutuksia voidaan tarkkailla tekemällä pienimuotoisia kokeita prosessissa. Luovaa ongelmanratkaisua tuetaan mitatulla datalla, jolloin aiheeseen liittyvä tieto syvenee. Analysointi muodostaa edellytyksen sitä seuraavalla parannusvaiheelle. (23, s. 15, 48–49, 51.)

4.4 Parannus

Parannusvaiheen tarkoituksena on kokeilla ratkaisuja ongelmiin, joihin mittaukset ja niillä varmistetut hypoteesit osoittivat analysointivaiheessa. Tavoitteena on vaihtelun pienentäminen ja hajonnan keskipisteen saattaminen keskelle toleranssialuetta. Pienennettäessä kriittisen tekijän vaihtelun määrää määritetään tärkeiden siihen vaikuttavien tekijöiden optimitasot ulostulon suhteen. Koska vaihtelua verrataan toleransseja vastaan, on myös tärkeää, että toleranssit on määritetty oikein eli että vaadittu taso vastaa todella asiakkaan tarvetta alhaisimmasta siedettävästä mittausravasta (LSL, engl. lower specification level) ja korkeimmasta siedettävästä mittausravasta (USL, engl. upper specification level). Parannusvaiheesta saadaan testaamalla varmennetut toimenpiteet, joilla ongelma ratkeaa. (23, s. 51–52, 138.)

4.5 Ohjaus ja valvonta

Kun prosessin kyvykkyyttä on parannettu ja vaihtelu on saatu riittävän pieneksi, on saavutettujen tulosten ylläpito varmistettava. Tämän varmistuksen menetelmät muodostavat ohjausvaiheen. Prosessin suorituskyvyn varmistamiseksi määritetään prosessin suoritamista ohjaavat tilastolliseen prosessinohjaukseen perustuvat mittarit. Prosessista siis otetaan näytteitä sen aikana. Otetuista näytteistä tarkastetaan määritellyt lopputuloksen kannalta kriittiset tekijät ja määritellään toimenpiteet mittausravon ylittäessä toleranssialueen. (23, s. 52–53.)

5 Passikirjan valmistusprosessin kyvykkyys

5.1 Asiakkaan ääni

Asiakkaan ääni tämän työn osalta perustui insinööriyön tilaajayrityksen uusien tuotteiden tuotannollistamisen projektipäälliköiden, lähinnä varsinaista yritysten välistä business to business- eli B2B-asiakasrajapintaa toimivan teknisen toimituskonsultin, laatu-päällikön sekä yksittäisten tuotannon työntekijöiden haastatteluihin. Lisäksi käytiin läpi asiakasreklamaatiot aiheen osalta.

Haastattelut perustuivat ennalta valmisteltuun kysymyslistaan, joka sisälsi seuraavat kysymykset:

1. Mikä on tärkeää passin laadussa?
2. Mikä on virhe?
3. Mikä on nykytilanne?
4. Mistä pidät ja mistä et pidä yhtiön valmistamissa tuotteissa?

Jokaista kysymystä tarkennettiin varsinaisen kysymyksen jälkeen seuraavasti: Onko aiheesta mainittavaa eritoten tutkimusongelmana koetun sivuparien sivusuuntaisen vaihtelun suhteen? Haastatteluun varattiin aikaa yksi tunti jokaista haastateltavaa kohden; yhteensä kuusi tuntia.

Haastattelun vastaukset kirjattiin haastattelun aikana tekstitiedostoihin, joista yksittäiset maininnat siirrettiin myöhemmin Excel-taulukkoon. Lopputulemana saatu lista sisältää 137 merkintää, joista jotkut on maininnut vain yksi haastateltava – osan lähes jokainen haastateltava. Maininnoista laskettiin painottamatta, monessako haastattelutilanteessa sama seikka toistui. Vain yhden haastateltavan mainitsevat seikat suodatettiin näkyvistä, jolloin jäljelle jäi 33 merkintää. Näistä vastauksista ryhmiteltiin yhteenveto, jossa vastaukset olivat jaoteltavissa neljään suurempaan kokonaisuuteen.

Haastattelujen pohjalta merkittävimpänä yksittäisenä asiana ja tavoitteena esiin nousi elementtien keskinäinen kohdistuminen. Eritoten tämä koettiin tärkeäksi eri menetelmillä tuotettuja elementtejä yhtenäiseksi kokonaisuudeksi integroitaessa.

Toiseksi merkittävin seikka oli vaihtelun tuntemattomuus. Prosessista ei mitata eikä tallenneta säännöllisesti muuttujadataa eri sivuparien välisestä kohdistuvuudesta.

Viuhkailmiö (engl. shingling), eli paperin paksuudesta ja sidontatavasta aiheutuva sivujen siirtyminen viuhkamaisesti toisiinsa nähden selän taiton seurauksena, ja tämän ilmiön kompensoiminen nousi esiin toistuvasti (19, s. 31; 32).

Osa vastauksista liittyi nykyisessä polykarbonaattitietosivullisessa tuotteessa esiintyvään kirjan puolikkaiden epätasapainoon, joka huomioidaan suunnitteluvaiheessa suosimalla sellaisia ratkaisuja, joista tämä ominaisuus ei olisi nähtävissä suoraan selkeästi. Tällaisia keinoja ovat esimerkiksi aukeaman yli jatkuvan kuva-aiheen käyttäminen aukeaman keskeltä reunoille etenevän kuva-aiheen sijasta. Myös polykarbonaattitietosivullisen passin rakenteellinen ratkaisu asemoida ommel nuuttauksen viereen koettiin visuaalisesti häiritseväksi ratkaisuksi.

Haastattelukokonaisuus paljasti ja varmisti, että nykytilanteesta ja todellisesta vaihtelusta tärkeimpien muuttujien suhteen tarvitaan lisää tietoa. Tieto ja vaihtelun tunteminen ja sen parantaminen osaltaan mahdollistavat myöhemmin eri menetelmillä painettujen elementtien välisen kohdistuksen parantamisen, joten tässä työssä keskitytään vaihteluun offsetpainettujen elementtien näkökulmasta. Kirjan fyysinen rakenne kehittyy teknologiaintegraatioprojektin seurauksena, eikä se ole muutettavissa pelkkiä prosessiparametreja muuntelemalla ilman tuotekehityksen tukea. Näin ollen myös se jätetään tämän työn tarkastelun ulkopuolelle.

Viuhkailmiön kompensointien suunnittelu on matemaattinen ja taittotekninen korjaus, joka voidaan tehdä, kun prosessin vaihtelu tunnetaan ja sivuparien vaihtelu toistensa suhteen itse prosessissa on vähäistä (32). Tämän työn tärkeimmäksi osuudeksi jää siis prosessin kyvykkyyden tunteminen passikirjan valmistusprosessin eri vaiheissa sekä tarvittavien korjaustoimenpiteiden osoittaminen vaihtelun vähentämiseksi. Tavoitteena on saavuttaa alle $\pm 1,0$ mm:n vaihtelu yksittäisen kirjan eri sivuparien välillä.

B2B-asiakkaan tai loppukäyttäjän näkökulmasta tällaista täsmällistä tarkkuusasetusta ei varsinaisesti aseteta. Yksittäisessä erityistapauksessa sivujen kohdistuminen toistensa ja ompeleen suhteen on aiheuttanut visuaalisen haitan. Lisäksi kuvituksen sujuva jatkuminen aukeaman yli on sivuttu aiheena asiakasrajapinnassa käydyissä keskusteluissa (33).

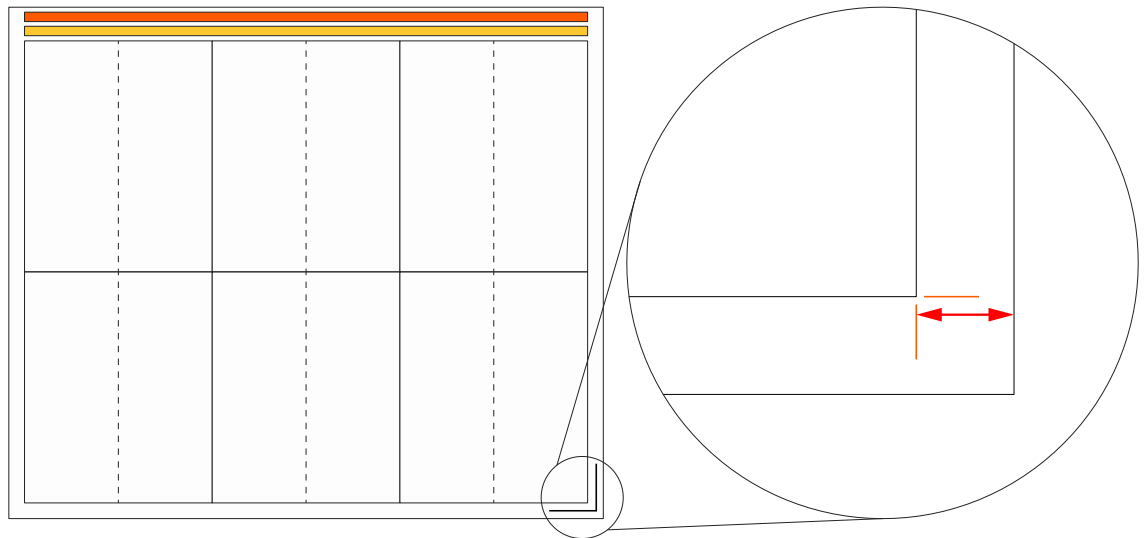
5.2 Prosessin kartoitus

Prosessin kartoitukseen rajattiin sisältyväksi offsetpaino, taitto, leikkaus ja sidonta. Vaikka huomattavassa osassa valmistettavista passeista on kirjan symmetriaan vaikuttava polykarbonaattitietosivu, on itse prosessin vaihtelun tarkasteluun paras vaihtoehto kuitenkin paperitietosivuinen tuote. Sidonta on vaihe, jossa aiemmista prosesseista tulevista puolivalmisteista aiheutuva vaihtelu lukitaan sijoilleen, minkä jälkeen se ei enää muutu.

Offsetpaino

Painatuksen kohdistuksen vaihtelu on yksi painolaadun avaintekijöistä. Offsetpainossa tarkastellaan painatuksen sijoittumista arkille sen reunojen suhteen. Arkkioffsetpainossa käytetään niin sanottua kolmipistekohdistusta. Konesuuntainen kohdistustarkkuus syntyy vähintään kahdesta etureunan kohdistuksen mekaanisesti määrittävästä etupidätmestä. Painettava arkki kohdistetaan sivusuunnassa arkkia liikuttavalla ja arkin liikkeen kohdistusseinämään pysäyttävällä sivustimella. Lisäksi kohdistukseen vaikuttaa arkin muoto, jonka vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Kansainvälisen standardoimisorganisaation mukaan arkkioffsetpainossa yleisesti hyväksyttävänä kohdistustarkkuutena kahden eri osavärien väliseksi keskiarvoksi pidetään $\pm 0,1$ millimetriä. Eri osavärien välistä kohdistusta ei kuitenkaan tule sekoittaa arkkien välillä ilmenevään vaihteluun. (34, s. 33–45; 35, s. 20–22, 31; 36, s. 231–235; 37, s. 52–53; 38, s. 95; 39, s. 17.)

Lyhyen aikavälin vaihtelu offsetpainon kohdistustarkkuudessa on käytännössä yksittäinen kymmenien tuhansien arkkien painos. Kokonaisvaihtelu muodostuu kunkin painoarkkiasemoinnin eri painosten välisestä vaihtelusta ja kunkin tuotteen eri painoarkkiasemointien välisestä vaihtelusta. Hypoteesin mukaan offsetpainatuksen vaikutus vaihteluun lopputuotteessa on vähäinen. Mitattava parametri on painetun elementin etäisyys arkin sivustinreunan suhteen. (23, s. 139.) (Kuva 10.)

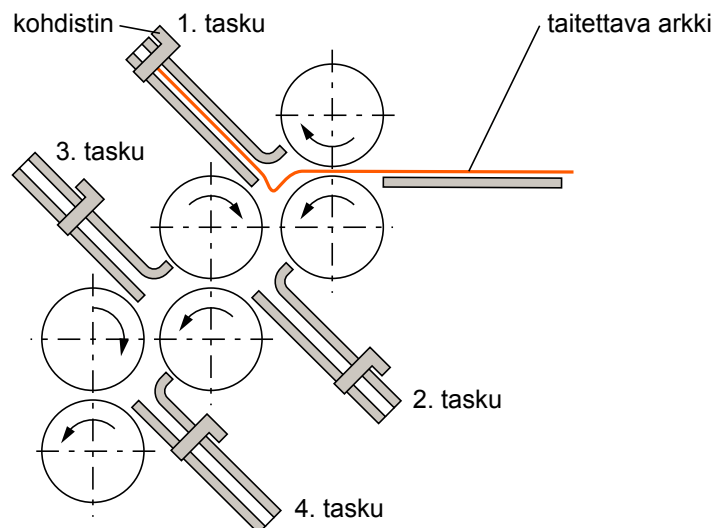


Kuva 10. Mitattu etäisyys kuvattuna painetun arkin suhteen.

Painetuksi elementiksi valittiin kohdistusmerkki, jota käytetään painojäljen paikan asettamiseen kuntoonlaittovaiheessa.

Taitto

Painetun arkin taittaminen tehdään taskutaittokoneella (kuva 11).



Kuva 11. Taskutaittokoneen toimintaperiaate (9, s. 47; 36, s. 798–799).

Tässä taittomenetelmässä arkki kulkee telojen välistä taskuun, jossa arkki kohdatessaan taskun pohjalla olevan vasteen kääntyy keskikohdastaan kahden telan väliin ja taittuu

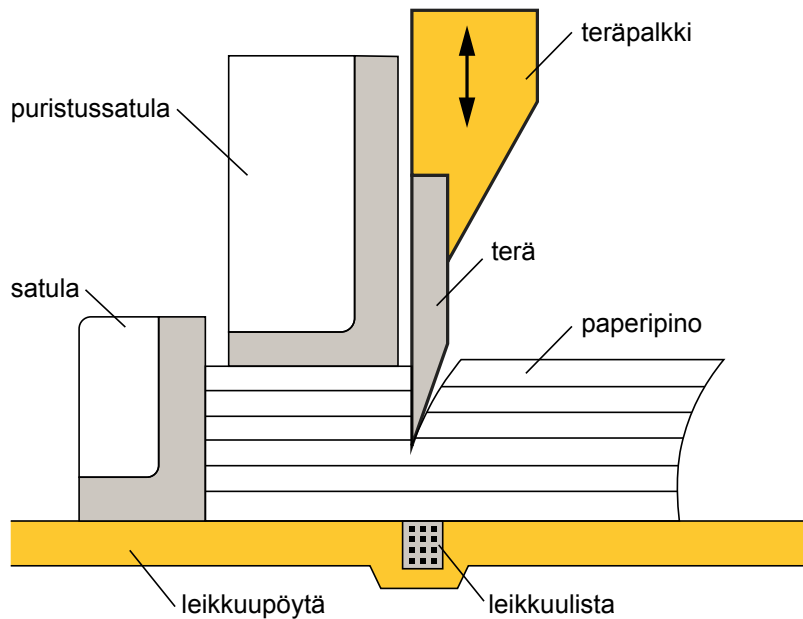
halutusta kohdasta. Taitoksen paikka määritetään taskun syvyydellä. (9, s. 47.) (Kuva 11.)

Taittoprosessin työnkulussa arkista leikataan ensin pois sivureunojen tekniset alueet. Tämän leikkuun paikka määrää, mikä kohta arkista saavuttaa taskun pohjan seuraavassa prosessin vaiheessa. Arkin kulkusuunta muuttuu 90 astetta taittoa varten. Arkin reunoilta leikataan ylä- ja alareunan tekniset alueet ja se taitetaan kirjetaittona, eli molemmat taitokset kääntyvät samaan suuntaan. Valittu taittotyppi perustuu seuraavan prosessin vaatimukseen yhtenäisestä naukkarireunasta. Taitettu arkki leikataan lopuksi keskeltä kahdeksi kahden kirjan osuudeksi. (19, s. 27–28; 36, s. 799–800, 809; 40, s.84–85.)

Arkit tulisi alistaa taittokoneeseen sama kulma edellä kuin edellisen prosessin kohdistuskulma, jotta paperin koon vaihtelun vaikutus tulokseen olisi vähäinen (36, s. 233–234, 806–807). Näin ei kuitenkaan jokaisen tuotteen kohdalla menetelty. Tällä perusteella voidaan odottaa, että taiton vaikutus vaihteluun lopputuotteessa on merkittävä. Mitattavia parametreja ovat ensimmäisen leikkauksen vaihtelu arkin reunan suhteen, taitosten paikat suhteessa ensimmäiseen leikkaukseen ja taitosten paikat suhteessa painatukseen. Lisäksi offsetpainon mittauksiin lisätään taittoprosessin tarkastelun perusteella arkin koon mittaaminen.

Leikkaus

Osa arkeista leikataan nipuissa giljotiinityyppisellä paperileikkurilla (kuva 12).



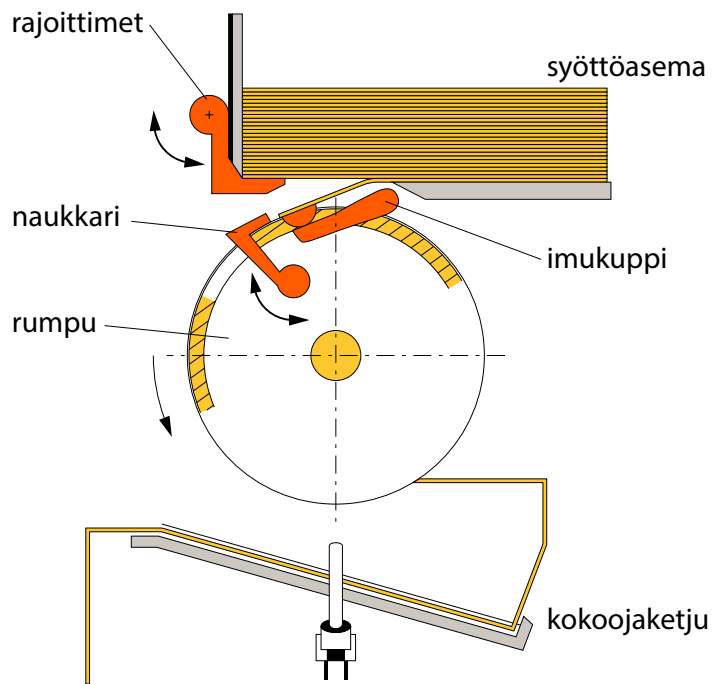
Kuva 12. Paperileikkurin rakenteen pääosat (9, s. 41; 19, s. 13; 36, s. 785).

Ennen leikkausta arkipino ilmataan ja tasoitetaan tärytasoittimessa leikkausta edeltäneen painoprosessin kohdistuskulma edellä. Tasoitettu arkipino asetetaan leikkuriin. Leikkaus tulee aloittaa jommastakummasta arkin kohdistuskulman vastaisesta sivusta. Ensin leikataan pois etupidätinreunan vastaisen reunan tekninen alue ja sivustinreunan vastaisen reunan tekninen alue. Kun näiden reunojen välinen kulma on oikaistu kohdistuskulman suhteen, voidaan leikata puhtaaksi sivustinreunan tekninen alue ja etupidätinreunan tekninen alue. Lopuksi arkki jakoleikataan seuraava prosessia varten kahden tuotteen kokonaisuuksiksi. (19, s. 13–15; 36, s. 784.)

Lopputuloksen kannalta on tärkeää, että painatus on suorassa ja käytettävät mitat ovat oikein. Leikkuumerkit helpottavat leikkaajan työtä ja päätöksentekoa. Pienin tarkasteltava vaihteluväli leikkausprosessissa on yksittäisen nipun sisällä olevat erilliset arkit. Ennakko-oletus on, että leikkauksen vaikutus lopputuotteen vaihteluun on kohtalainen. Mittattava parametri on sivustinreunan puolelta leikatun kaistaleen leveys, joka osoittaa, paljonko vaihtelua yksittäisessä nipussa on eri arkkien välillä.

Keräily- ja sidonta

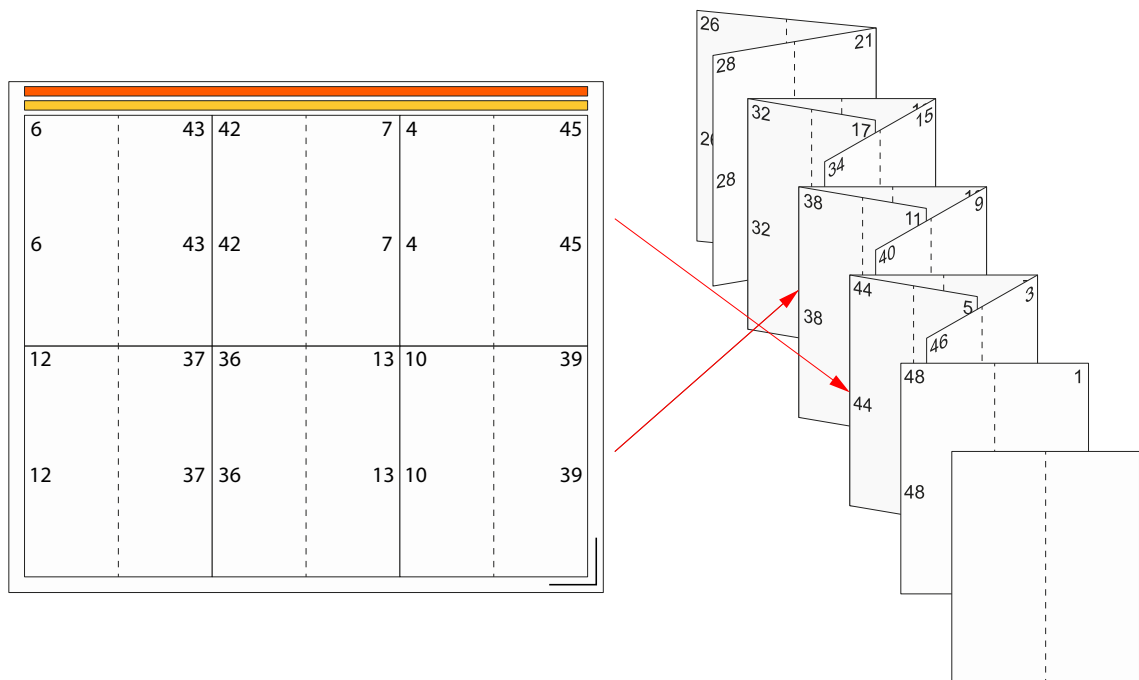
Sidontavaiheessa leikatut ja taitetut arkit kootaan päällekkäin koneellisesti (9, s. 49, 52; 19, s. 31, 62) (kuva 13).



Kuva 13. Kokoojakoneen alustusasema (40, s. 108; 36, s. 819).

Sidontalinjassa taitetut ja leikatut arkit alistetaan keräilyasemista kokoojaketjulle. Kustakin syöttöasemasta keräillään yksittäistä materiaalia. Kun syöttöasemia on useita peräkkäin, on lopputuloksena nippu, johon on keräilty kaikki kirjaan kuuluvat sivut. Kohdistus tapahtuu syötettävän materiaalin sivureunan suhteen mekaanisesti. Aiempien vaiheiden vaikutus arkkien asemoitumiseen toistensa suhteen on huomattava.

Yksittäiseen kirjaan keräillään sekä taitettuja että leikattuja arkkeja (kuva 14).



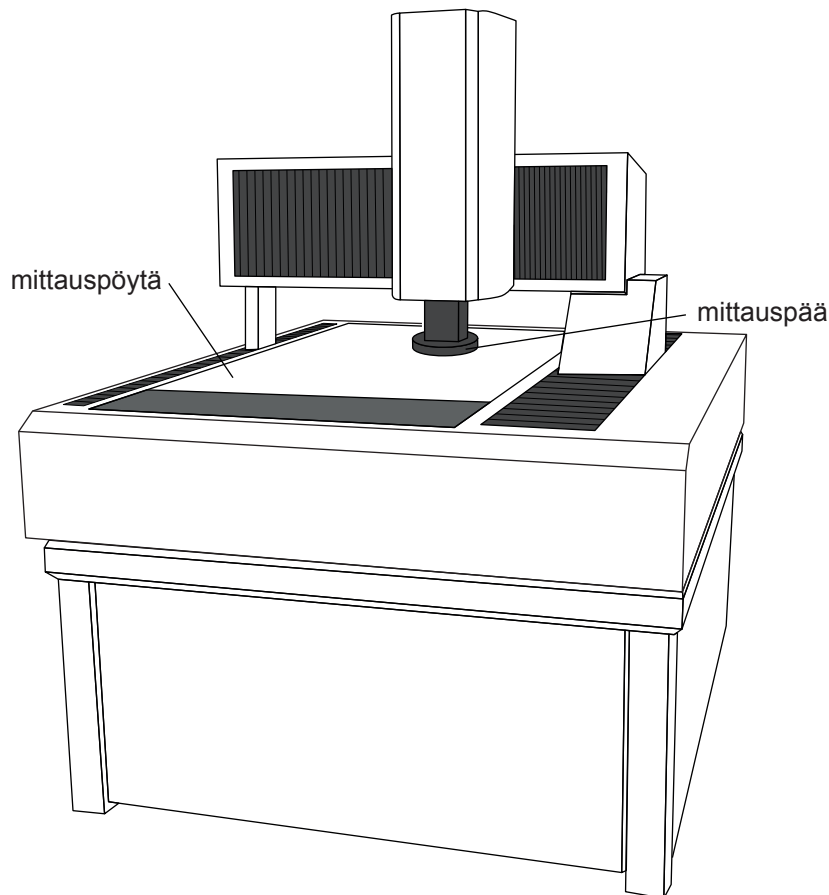
Kuva 14. Esimerkkitapaus leikatusta ja taitetusta materiaalista sidottavassa puolivalmisteessa.

Päällekkäin kerättyihin sivuihin liitetään selkävahvikenauha lämmöllä ja puristuksella. Mikäli tuotteeseen tulee polykarbonaattitietosivu, se asetetaan erillisestä syöttöasemasta sille kuuluvaan väliin. Tämä kokonaisuus ommellaan yhteen niin kutsutulla Singer-nidoksella kuvassa 14 katkoviivalla indikoitua linjaa pitkin ja reunat leikataan auki. Auki leikkaus palvelee vaihetta, jossa kirja nuutataan ja taitetaan lopulliseen muotoonsa: sivut pääsevät liikkumaan toistensa suhteen vapaasti eivätkä rypisty. (19, s. 62.)

Hypoteesin mukaan keräilyn ja sidonnan vaikutus vaihteluun lopputuotteessa on vähäinen. Sidotun puolivalmisteen mittausarvo on kuitenkin huomattava: siitä selviää millainen sivuparien välinen todellinen vaihtelu ilman viuhkailmiön vaikutusta on. Mitattavia parametreja ovat sivupareille yhteinen offsetpainettu elementti ompeleen tai puhtaaksi leikatun reunan suhteen.

5.3 Mittaus

Mittauslaitteena käytettiin optista Micro-Vu 4120 -tasomittalaitetta (kuva 15).



Kuva 15. Microvu-tasomittalaite (41).

Laitteessa on 600 x 600 mm:n kokoinen mittauspöytä, joka soveltuu painetun arkin mittaamiseen. Mittalaitteen liikkuvan mittauspää punaiset LED-valot valaisevat mitattavan kappaleen. Mittauspäässä on digitaalinen mikroskooppi, joka välittää kuvan InSpect-mittausohjelmistoon. Laitteen valmistaja lupaa mittausten toistettavuuden vaihteluksi alle 3,5 μm . (41, s. 8.)

Mittalaitteen mittausnäkyvän kuva on mustavalkoinen, joten valon ja valoa eri tavoin heijastavien kappaleiden käyttö oli avainasemassa erilaisissa mittausasetelmissä. Mittausohjelma mahdollistaa mittaamisen yksittäisistä dimensioista monivaiheisiin mittausohjelmiin, jotka siirtävät valitun datan tekstimuotoiseen asiakirjaan.

Offsetpaino

Painoprosessista tarkasteltiin offsetmenetelmällä painettuja arkkeja mieluiten ennen niiden siirtymistä prosesseihin, joissa käytetään muita painomenetelmiä. Osavärien välinen

kohdistus ei ollut varsinainen huolenaihe, joten tarkasteltavaksi elementiksi valittiin yksittäisellä osavärillä painettu merkki, joka on lähinnä etureunan ja sivustinreunan muodostamaa kohdistuskulmaa.

Toinen osaväri saatiin pois näkyvistä mittalaitteen valaistusta säätämällä. Tästä elementistä mitattiin sen etäisyys sivustinreunaan (kuva 16).



Kuva 16. InSpect-ohjelmiston mittausnäkyvä. Vasemmalla arkin reuna ja oikealla painettu kohdistusmerkki 53-kertaisella suurennuksella tarkasteltuna. Kuvaan 10 verrattuna näkymä on 90 astetta vastapäivään kiertyneenä.

Reunojen sijainnin mittaamiseen käytettiin automaattista reunantunnistusta, joka toimii erinomaisesti mustana (mittaustaso) ja valkoisena (paperi) näkyvien alueiden rajalla. Mittausta tehdessä valaistus täytyy kuitenkin vakioda, koska sen määrä vaikuttaa hie-man reunan sijaintiin mittausohjelmiston näkymässä. Mittauskoordinaatisto muodostettiin ottamalla kaksi pistettä arkin reunalta ja määrittämällä toinen niistä origoksi. Painetusta merkistä mitattiin sen keskikohta asettamalla mittauspiste silmämääräisesti sen keskelle (vihreä merkki kuvassa 16).

Lisäksi mitattiin arkin leveys. Mittauksissa keskityttiin sivusuuntaiseen vaihteluun, koska arkkiasemointi ja taittomalli ovat sellaiset, että tässä suunnassa ilmenevä mahdollinen vaihtelu näkyy myös lopputuotteessa rajauksen mukaisena vaakasuuntaisena vaihteluna. Painatuksen suoruus arkin etureunan suhteen tarkastettiin ensimmäisestä mittaus-sarjasta.

Leikkaus

Leikkausprosessista tehtäviä mittauksia ovat yksittäisen leikkauksen vaihtelu arkinipun yksittäisten arkkien välillä ja saman mitan vertailu eri arkinippujen välillä. Lisäksi leikkausprosessista saadaan tietoa sidotun kirjan vaihtelua mittaamalla, jakamalla mittaus-tulokset komponentteihin edeltävien prosessien perusteella. Mitattava elementti on painoprosessin sivustinreunasta leikatun teknisen alueen sisältävän kaistaleen leveys.

Taitto

Taitetusta arkista mitattiin reunoilta pois leikattavien kaistaleiden leveyden vaihtelu eli ensimmäisen leikkauksen kyvykkyys ja taitosten paikan suhde tähän leikkaukseen. Kohdistuskulman vastainen sivu prosessiin ajettavista arkeista ei ollut yksiselitteinen. Ei ollut täysin selvää, kumman reunan suhteen mittaukset tulisi tehdä, joten mittaukset tehtiin varmuuden vuoksi molempiin suuntiin. Lisäksi mitattiin myös taitoksen paikan suhde painatukseen, jonka mukaan taitosten paikka tosiasiasa asetetaan.

Sidonta

Ompeleella sidotun kirjan mittaaminen tarkkuutta vaativalla jossain määrin automatisoitavalla mittalaitteella on tuhoava toimenpide. Vaihtoehtoina oli sivujen leikkaaminen kerroksittain mittausten välillä tai ompeleen purkaminen ja sivuparien mittaaminen yksitellen erikseen. Ensin mainittu menettely poissulkee mittauksen toistettavuuden. Lopulliseen koeasetelmaan vaihtoehtoja valittiin jälkimmäinen.

Ensin mittaus toteutettiin sivuparin etukannen puoleisesta reunasta lukien, ja tulosten arvioinnista kävi ilmi, että kirjetaiton sisään jäävän sivuparin reuna ei leikkaudu sidontaprosessissa, eli kyseinen mitta tulee suoraan taittoprosessista eikä näin ollen edusta elementin sijoittumista lopullisessa ommellussa kirjassa.

Samasta materiaalista mitattiin ompeleen tikkien sijoittumista sivupareittain jokaiselle sivulle yhteiseen painettuun elementtiin. Tikkien muoto ei ole symmetrinen, mistä aiheutuu hieman mittauserätarkkuutta. Mittaus tehtiin automaattista reunantunnistusta käyttävällä algoritmilla, jolla tunnistettiin ompeleen ylimmästä ja alimmasta reiästä niiden ääri-
viivat ja laskettiin keskipiste. Tätä pistettä käytettiin ompeleen paikan arvona. Mittausta-

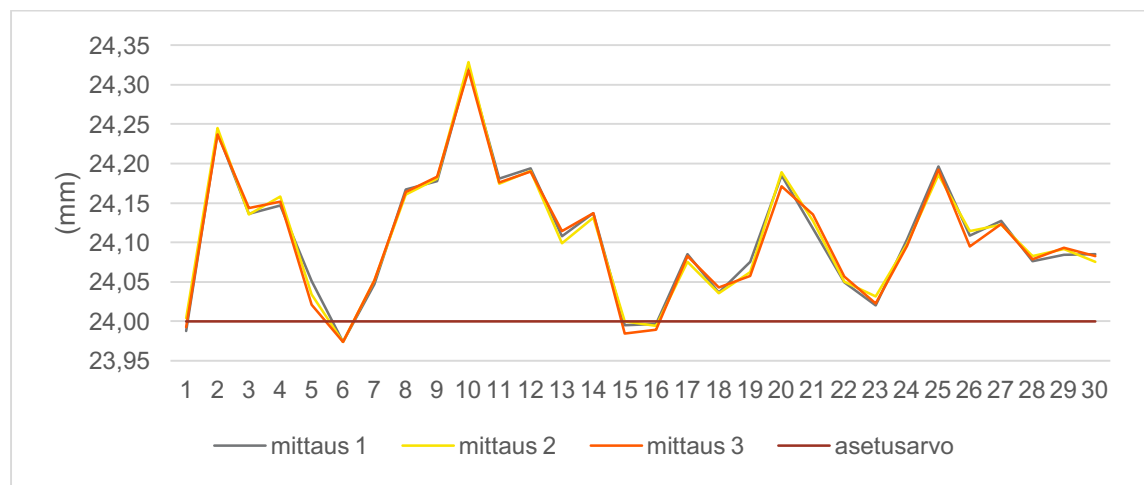
van luotettavuus varmistettiin mittaamalla useampi reikä samalla menetelmällä koko ompeleen matkalta ja vertaamalla tästä saatua keskiarvoa ensimmäisen ja viimeisen reiän muodostavan janan suhteen.

5.4 Tulokset

Tulosten tarkastelu käsittää mittausdatan analysoinnin painettujen arkkien, niiden taiton ja leikkauksen sekä sidonnan osalta. Osion tulosten perusteella on tarkoitus muodostaa kokonaiskuva avaintekijöistä kokonaisvaihtelun muodostumiseen.

5.4.1 Offsetpaino

Mittausjärjestelmäanalyysi aloitettiin ensimmäisestä mittaussarjasta (liite 2). Mittauksia seurattiin mittauksen aikana näyttämällä eri mittausten tulokset yhdessä siirtymäkortin muotoisessa kuvaajassa (kuva 17).



Kuva 17. Mittausjärjestelmäanalyysin tulokset siirtymäkorttina esitettynä (liite 2, s. 1).

Asetusarvo mitatulle muuttujalle on 24 millimetriä. Painetun merkin paikka sivustinreunan suhteen mitattiin 30 arkista, jotka poimittiin sattumanvaraisesti yksittäisestä painoksesta. Kuvaajasta on nähtävissä, että mittaustulosten ero eri mittaustulosten välillä on vähäinen mitattavan parametrin vaihteluun verrattuna. Lopullinen analyysi suoritettiin SPC XL -Excel-liitännäisellä (taulukko 1).

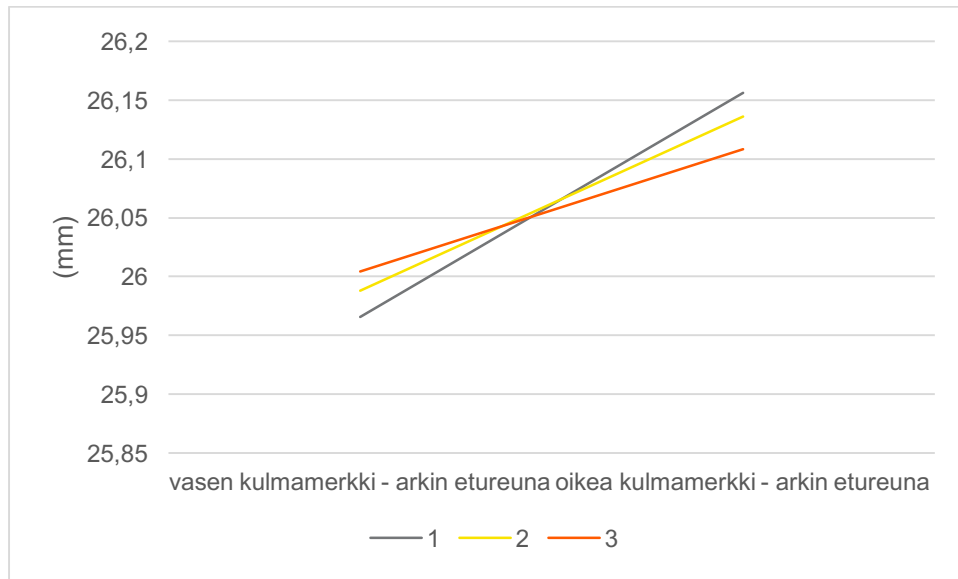
Taulukko 1. Mittausjärjestelmäanalyysin tulokset (liite 2, s. 1).

Source	Variance	Standard Deviation	% Contribution
Total Measurement (Gage)	0,000038	0,006137254	0,59 %
Repeatability	0,000038	0,006137254	0,59 %
Reproducibility	0	0	0,00 %
Operator	0	0	0,00 %
Product (Part-to-Part)	0,00638806	0,079925322	99,41 %
Total	0,00642572	0,080160608	100,00 %

USL	24,1
LSL	23,9
Precision to Tolerance Ratio	0,18411763
Precision to Total Ratio	0,07656197
Resolution	18,4

Luvuista nähdään, että mittauksen toistettavuus (repeatability) aiheuttaa mittauksiin 0,6 %:n vaikutuksen. Vähäisenä pidetään alle 10 %:n vaikutusta. Hyväksyttävänä pidetään alle 30 %:n vaikutusta (42). Mittaus osoittaa siis 99,4-prosenttisesti mitattavan parametrin vaihtelua. Analyysiin asetettiin kokeilumielessä toleranssiksi $\pm 0,1$ mm. Varsinaista vaatimusta arkkien väliselle kohdistustarkkuudelle ei ole asetettu. Toleranssin perusteella voidaan tarkastella "precision to tolerance" -ratiota, eli sisäistä tarkkuutta toleranssin suhteen: monestiko mittausjärjestelmän vaihtelu mahtuu asetettuun toleranssi-alueeseen. Ohjelmiston tulkintaohjeen mukaan tulos on välttävä, mikäli arvo on suurempi kuin 0,1, ja hylättävä, mikäli tulos on suurempi kuin 0,3. Tulos on 0,18 on kelvollinen. Se kertoo, että käytetyn mittausjärjestelmän epätarkkuus mahtuu noin viisi kertaa oletettuun toleranssialueeseen. Sitä seuraavan "precision to total" -ration eli sisäisen tarkkuuden suhteen prosessin kokonaisvaihteluun tulkintaan sovelletaan samoja ohjeita. Saatua tulos on 0,07 eli erinomainen. Mittausjärjestelmän vaihtelu mahtuu prosessin kokonaisvaihteluun yli 10 kertaa. Operaattorista aiheutuva vaihtelu on nolla, koska kaikki mittaukset teki yksi mittaaja.

Painatuksen suoruutta tarkasteltiin kolmesta arkista (liite 2, s. 1) (kuva 18).



Kuva 18. Painatuksen suoruus (liite 2, s. 1).

Mittauksessa otettiin etäisyys arkin etureunasta molemmissa reunoissa oleviin painettuihin merkkeihin, joiden tulisi teoreettisesti olla yhtä kaukana arkin etureunasta. Mittauksesta ilmenee, että merkkien etäisyyden ero etureunasta vaihtelee 0,1 ja 0,2 millimetrin välillä. Ihmissilmän resoluutiona lukuetäisyydelle pidetään noin 0,1 millimetriä. Mitatuissa näytteissä ero merkkien sijoittumisessa etureunan suhteen jakautuu koko arkin leveydelle, joten vinoutta voidaan pitää vähäisenä. (43, s. 18.)

Varsinainen tutkittava parametri offsetpainoprosessissa on painetun jäljen sivusuuntainen vaihtelu arkin reunan suhteen. Mittaus suoritettiin kolmen eri tuotteen materiaaleille siten, että kahdesta ensimmäisestä mitattiin yksi painettava nimike ja kolmannelle kaksitoista eri nimikettä (kuvat 10 ja 16, taulukko 2).

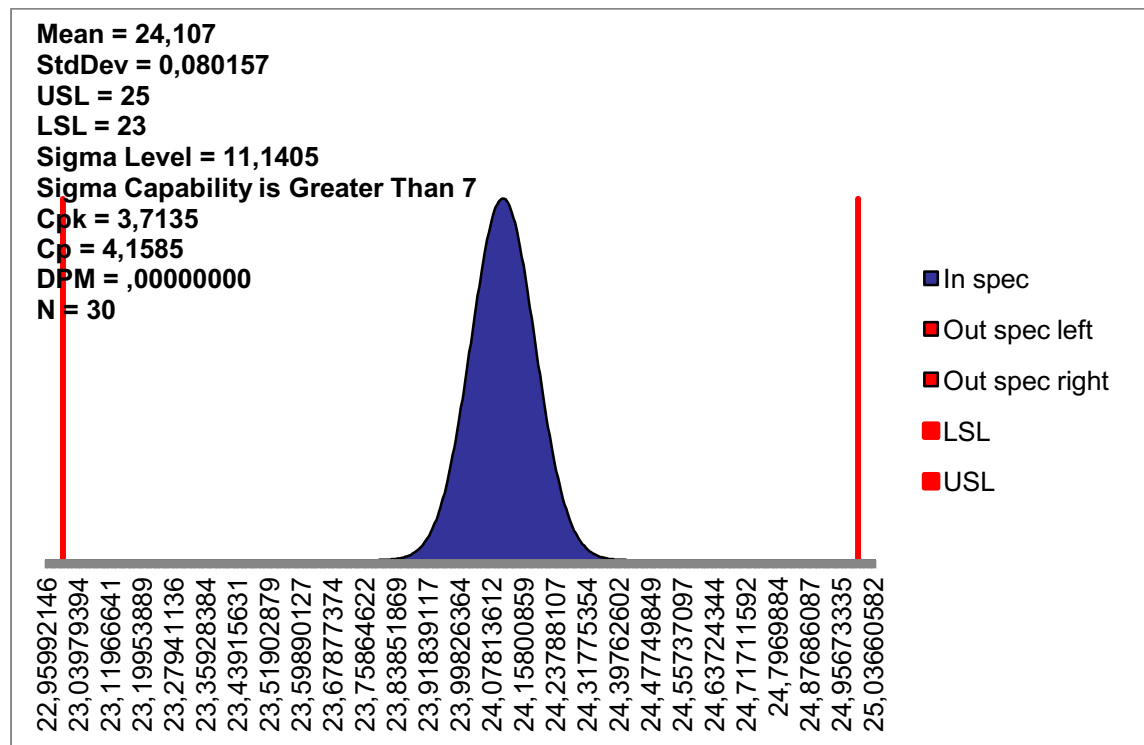
Taulukko 2. Tilastollinen yhteenveto mitatuista painoksista – painatuksen vaihtelu sivustinreunan suhteen (liite 2, s. 2).

	tuote 1, arkki 1	tuote 2, arkki 1	tuote 3, arkki 1	tuote 3, arkki 2
Count	30	30	30	30
Mean	24,10701	23,98009333	25,2113	25,14878333
Median	24,1057	23,97825	25,2096	25,15065
Mode	None	None	25,2654 , 25,3001	25,16870
Max	24,3222	24,1091	25,3328	25,2817
Min	23,9738	23,8183	25,0994	25,0418
Range	0,3484	0,2908	0,2334	0,2399
Std Dev (Pop)	0,078809802	0,075876021	0,061256314	0,046663791
Std Dev (Sample)	0,080157076	0,077173141	0,062303506	0,04746152
Variance (Pop)	0,006210985	0,005757171	0,003752336	0,002177509
Variance (Sample)	0,006425157	0,005955694	0,003881727	0,002252596

Taulukoiduista arvoista nähdään, että mittaustulosten lyhyen ajan kokonaisvaihtelu (Range) kunkin painoksen sisällä on välillä 0,23–0,35 millimetriä. Otannan perusteella lasketun populaation keskihajonta (Std Dev (Pop)) vaihtelee välillä 0,05–0,08 mm, mikä näyttäytyy hyvänä, kun sitä verrataan ISO:n neliväripainatuksen arkkioffsetstandardissa asettamaan vaatimukseen korkeintaan $\pm 0,1$ millimetrin keskimääräisestä vaihtelusta kahden eri osaväriin välillä (39, s. 17).

Tuloksista nähdään myös, että tuotteilla on tuotekohtaisia asetusarvoja painatuksen sijoittamisen osalta. Mittaukset suoritettiin merkin yläreunan kohdalta kohtisuoraan paperin sivustinreunaan. Sivustin sijoittuu prosessissa noin 150 mm:n päähän arkin etureunasta, joten paperin reunan mahdollinen epäsuoruus voi vaikuttaa mittaustulosten tarkkuuteen.

Kun verrataan taulukon 2 tuote 1, arkki 1 painoksen osalta painoprosessin vaihtelua lopulliseen tavoitteelliseen $\pm 1,0$ mm:n prosessi-ikkunaan, C_{pk} -arvo eli todellinen prosessin kyvykyys on 3,7. Kolme keskihajontaa mahtuu siis keskiarvon ja lähimmän spesifikaation väliin 3,7 kertaa. Painoprosessia voidaan näin ollen pitää varsin kyvykkäänä sivusuuntaisen kohdistuksen vaihtelun osalta (23, s. 17–20.) (Kuva 19.)



Kuva 19. Taulukon 2 tuotteen 1 kyvykkyysanalyysi painoprosessin vaihtelusta lopullisen vaihtelun tavoitearvon suhteen.

Painoprosessia lopulliseen tavoiteltuun toleranssiin verrattaessa saavutetaan painoksesta riippuen Sigma-tasoltaan 11–18 tuloksia, joiden C_{pk} -arvo vaihtelee välillä 3,7–6.

Mikäli kohdistuskulmaa tämän jälkeen vaihdetaan, kertautuu paperin koon vaihtelu kokonaisvaihteluun. Paperin koon vaihtelun keskihajonta painoksen sisällä vaihtelee välillä 0,14–0,24 mm. Kun säilytetään sama kohdistuskulma läpi prosessin, vältetään tämän vaihtelun vaikutus täysin.

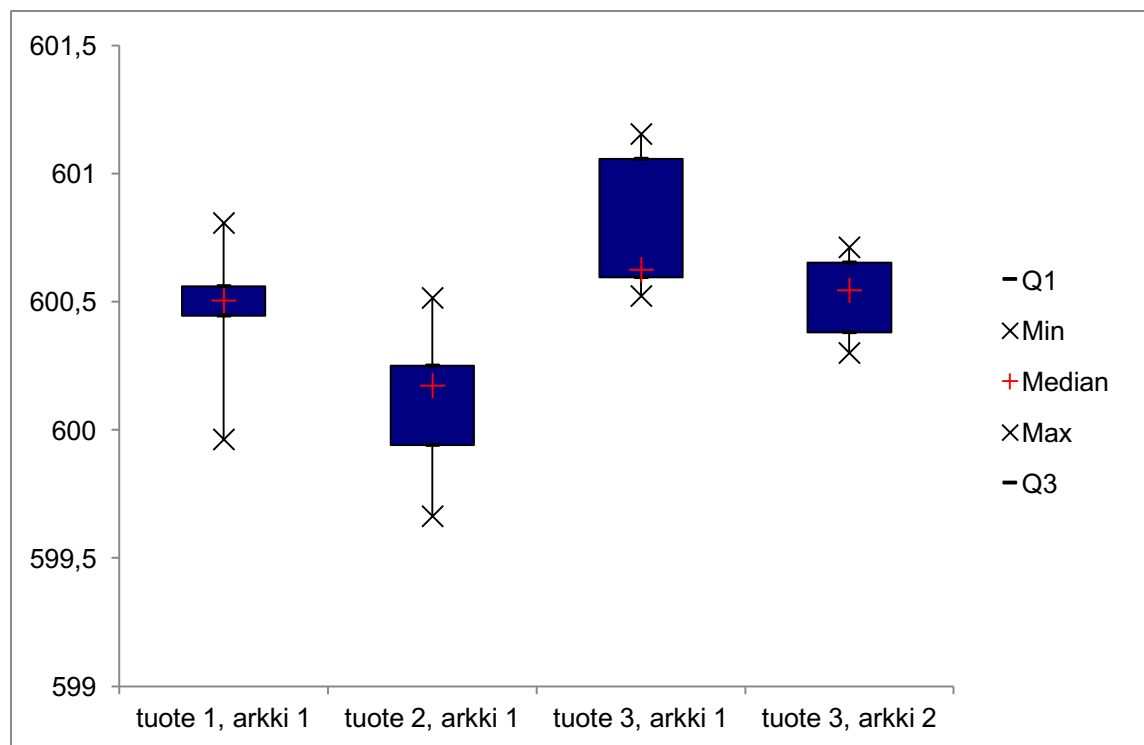
5.4.2 Arkin koko

Tarkasteltaessa arkin koon vaihtelua (taulukko 3) nähdään, että mikäli kohdistuskulma vaihtuu painon jälkeen, on vaikutus painoprosessin sivusuuntaisen kohdistuksen luonnollisen vaihtelun suhteen vähintään kaksinkertainen.

Taulukko 3. Tilastollinen yhteenveto mitatuista arkeista, arkin koon vaihtelu (liite 2, s. 2).

	tuote 1, arkki 1	tuote 2, arkki 1	tuote 3, arkki 1	tuote 3, arkki 2
Count	30	30	30	30
Mean	600,4562267	600,10374	600,8155367	600,5214533
Median	600,50565	600,17265	600,62565	600,5454
Mode	None	None	600,5945	None
Max	600,807	600,5164	601,1539	600,712
Min	599,9624	599,6644	600,5233	600,2998
Range	0,8446	0,852	0,6306	0,4122
Std Dev (Pop)	0,189175454	0,198620072	0,240487411	0,134843788
Std Dev (Sample)	0,192409457	0,202015533	0,244598605	0,137148977
Variance (Pop)	0,035787353	0,039449933	0,057834195	0,018182847
Variance (Sample)	0,037021399	0,040810276	0,059828478	0,018809842

Arkkien koossa yksittäisen painoksen sisällä on yli 0,8 mm:n kokonaisvaihteluväli keskihajonnan asettuessa välille 0,13–0,24 mm. Lähimpänä spesifikaation mukaista asetusarvoa pysyy tuotteen 2 paperi (kuva 20).



Kuva 20. Monilaatikkopiirros arkin koon vaihtelusta eri painoksissa (liite 2, s. 2)

Erot ovat pieniä ja otanta on pieni johtopäätösten tekemiseen eri paperintoimittajien suorituskyyvyn välillä. Arkit mitattiin painettuna. Painatus voi muuttaa arkin muotoa ja ulottu-

vuuksia jonkin verran. Puukuitu turpoaa kostuessaan enemmän leveys- kuin pituussuunnassa. Paperin kuitusuunta on usein konesuuntainen, ja näin ollen paperin mittapysyvyys on parempi konesuunnassa kuin poikkisuunnassa. Arkkeja mitattaessa mitausolosuhteiden vakiointia ei ollut varmistettu kosteuden ja lämpötilan osalta standardoidun mittauslaboratorion edellyttämiin olosuhteisiin (43, s. 16–17; 44; 45 s. 2).

5.4.3 Leikkaus

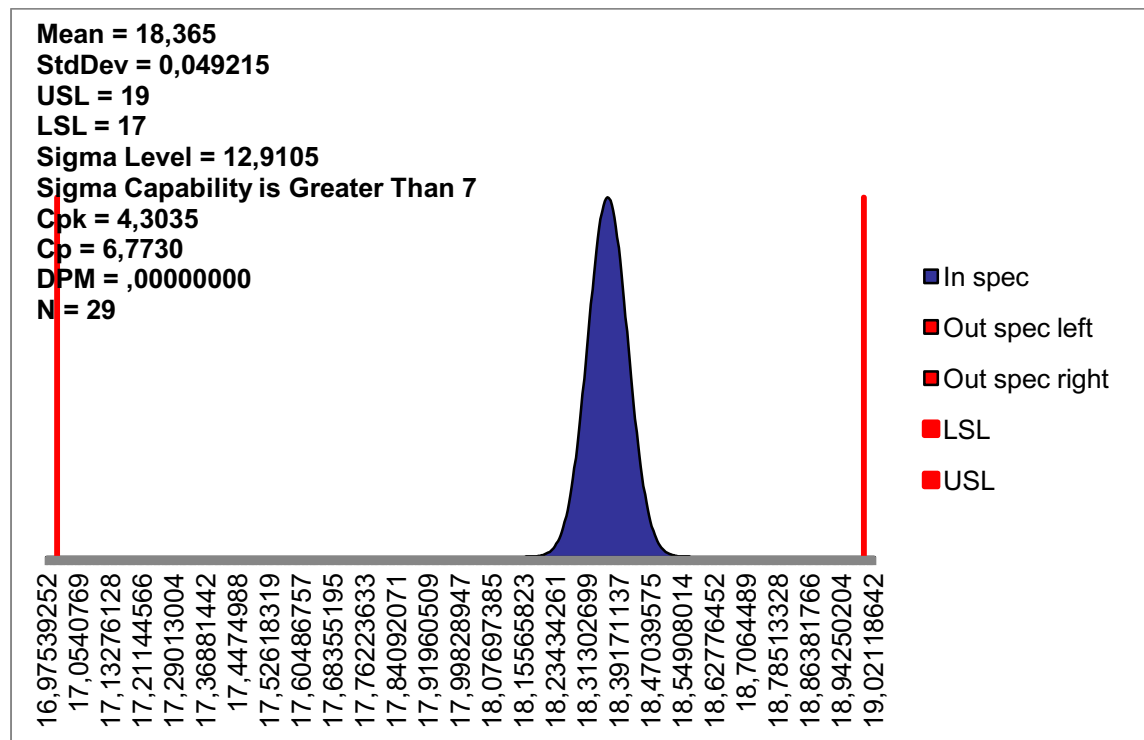
Leikkausprosessia tarkasteltiin yhden tuotteen kahden leikatun nipun osalta mittaamalla leikkauksesta jäävä sivustinreunan puoleinen teknisen alueen kaistale. Mittauksesta selviää suuruusluokka sille paljonko vaihtelua on yksittäisen leikkauspinon kappaleiden, leikkauslinjan eri reunojen ja toisaalta eri pinojen välillä (taulukko 4).

Taulukko 4. Leikkaus (liite 2, s. 3, niput 1 ja 2, mittaukset 1 ja 2).

	nippu 1, etureuna - 1	nippu 1, ta- kareuna - 2	nippu 2, etureuna - 1	nippu 2, ta- kareuna - 2
Count	29	29	30	30
Mean	18,36461034	18,49928621	18,46135	18,25565333
Median	18,3532	18,4924	18,44075	18,2336
Mode	None	None	None	182 591
Max	18,4382	18,5738	18,5883	18,4229
Min	18,2786	18,4179	18,3887	18,1448
Range	0,1596	0,1559	0,1996	0,2781
Std Dev (Pop)	0,048358983	0,043426487	0,05859865	0,078796742
Std Dev (Sample)	0,049214961	0,044195157	0,059600409	0,080143792
Variance (Pop)	0,002338591	0,00188586	0,003433802	0,006208926
Variance (Sample)	0,002422112	0,001953212	0,003552209	0,006423027

Populaatioiden keskihajonnat vaihtelevat välillä 0,04–0,08 mm. Suuruusluokka on verrattavissa painoprosessissa tapahtuvaan vaihteluun. Varsinaisessa leikkauksen paikassa eri nippujen välillä vaihtelu pysyy maltillisena – eritoten lähimpänä kohdistuskulmaa suoritetuissa etureunan mittauksissa. Osaltaan vaihteluun vaikuttaa myös leikkauksen vinous. Vinous on kuitenkin vähäistä. Nipun 2 taka- ja etureunan ero on hieman suurempi kuin nipussa 1. Syynä vinoudelle voi olla esimerkiksi materiaalin muodon muuttuminen painoprosessin aikana.

Asemointimallin mukainen teoreettinen leveys tarkastellulle mitalle on 18 millimetriä. Leikkauksessa hajonta yksittäisen nipun sisällä on hyvin pientä, vaikka prosessin keskiarvo ei osukaan täysin asetusarvoon. (Kuva 21.)



Kuva 21. Taulukon 4 nipun 1 leikkauksen kyvykkyysanalyysi arkin sivustinreunan suhteen arkin etureunasta tarkasteltuna.

Tarkastelu tehtiin kahdelle eri nipulle, joista kuvassa 21 on esitetty niistä toisen tulokset arkin etureunasta mitattuna. Mittaussarjojen keskiarvo vaihteli välillä 18,4–18,5 mm. Lopulliselta vaihtelulta edellytettiin $\pm 1,0$ mm:n toleranssiin verrattaessa C_{pk} -arvo vaihteli nipusta riippuen välillä 3–4.

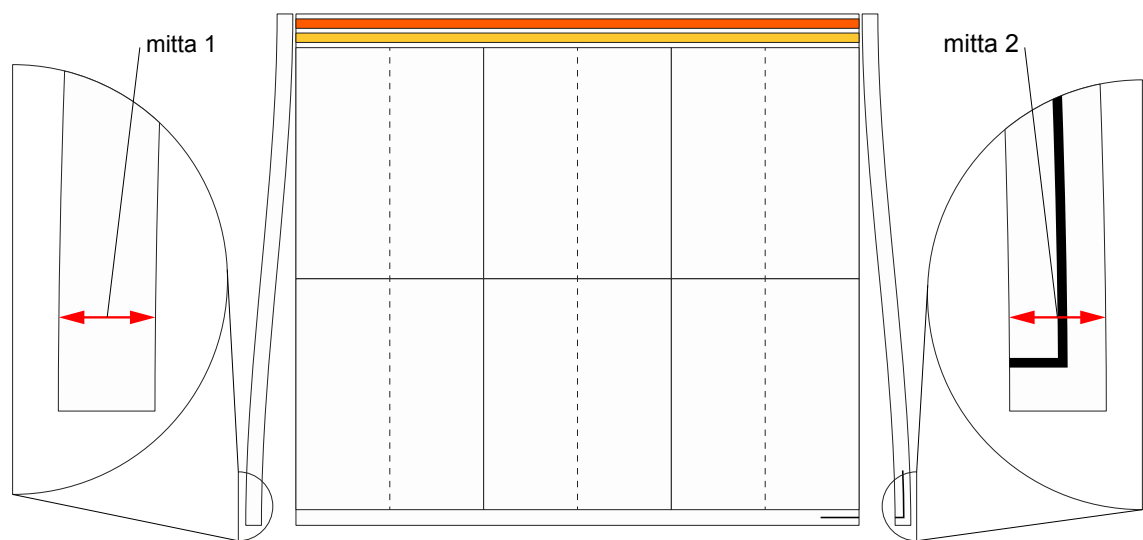
Etareunan ja takareunan mittaustulosten välinen ero vaihteli välillä 0–0,2 mm. Mittaustulosten keskihajonta arkin takareunassa oli noin kaksinkertainen etareunaan verrattuna. C_{pk} -arvot arkin takareunan tulosten osalta sijoituivat etareunan tulosten tarkastelussa mainitulle vaihteluvälille. Tämä johtuu siitä, että vaikka hajonta on suurempi, tulosten keskiarvo sijoittuu lähemmäs teoreettista asetusarvoa.

Taulukossa 2 tarkasteltiin painatuksen sijoittumista arkin reunan suhteen. Tuloksista nähdään, että painatuksen paikan mittaustulosten keskiarvo ei osu täsmälleen asetusarvoon. Leikkausvaiheessa tätä eroa pystytään kompensoimaan korjaamalla leikkauksen paikkaa painatuksen sijoittumisen mukaan.

Kartoitettaessa painatuksen suhdetta leikkaukseen (liite 2, s. 3) suoritettiin mittaukset merkkiin, jonka tulisi olla 1 mm:n etäisyydellä leikkauslinjasta. Kun ero painatuksen asetoimitumisessa asetusarvon suhteen poikkesi keskiarvoltaan 0,25–0,50 mm, vaihteli vastaava poikkeama leikkauksen ja painatuksen välillä 0,09–0,13 mm molempiin suuntiin. Tuloksista oli siis nähtävissä, että leikkaus säädetään painatuksen mukaan mahdollisimman täsmällisesti.

5.4.4 Leikkaus taitossa

Taiton vaihtelua mitattiin kolmen tuotteen osalta. Mittaukset suoritettiin yhä ainoastaan arkin sivusuunnassa. Kahdesta ensimmäisestä tuotteesta mitattiin reunoista ennen taittoa leikattavien kaistaleiden leveys molempien reunojen osalta (liite 2, s. 4–5) (kuva 22). Tähän mittaukseen poimitut näytteet eivät ole täsmälleen saman arkin reunoista kuin samassa taulukossa listatut taittokohtien mittaustulokset. Niistä on tarkoitus nähdä ennen taittoa tapahtuvan sivujen leikkauksen luonnollinen vaihtelu.



Kuva 22. Ennen taittoa arkin reunoilta leikattavat osat.

Lisäksi mitattiin molempien taitosten paikka ensimmäisenä taskutaittokoneen taskun pohjan saavuttavan eli taitoksen paikan määrittävän leikatun reunan suhteen. Mittausjärjestelmän luomisessa käytiin apuna mittalaitteelle mustana näkyvää messinkilevyä. Näin mittausohjelmiston automaattista reunantunnistusta hyödyntämällä saatiin mitta taitoksesta 2/3 arkin päälle taitetun kolmanneksen reunaan.

Taitosten sijoittumisen vertailua varten mitattiin myös kolmas tuote. Kolmannesta tuotteesta mitattiin samat etäisyydet kuin kahdesta ensimmäisestä. Lisäksi taitettiin testierä sivustinreuna edellä.

Jokaisesta taitetusta ajosta tarkasteltiin myös painatuksen sijoittumista ensimmäisen taitoksen suhteen. Kukin mittausarja sisälsi 30 näytettä.

Taittokoneen arkinalistusta välittömästi seuraavan varsinaista taittoa edeltävän arkin reunojen leikkauksen mittaustuloksista ei ole vedettävissä suoria johtopäätöksiä (taulukko 5).

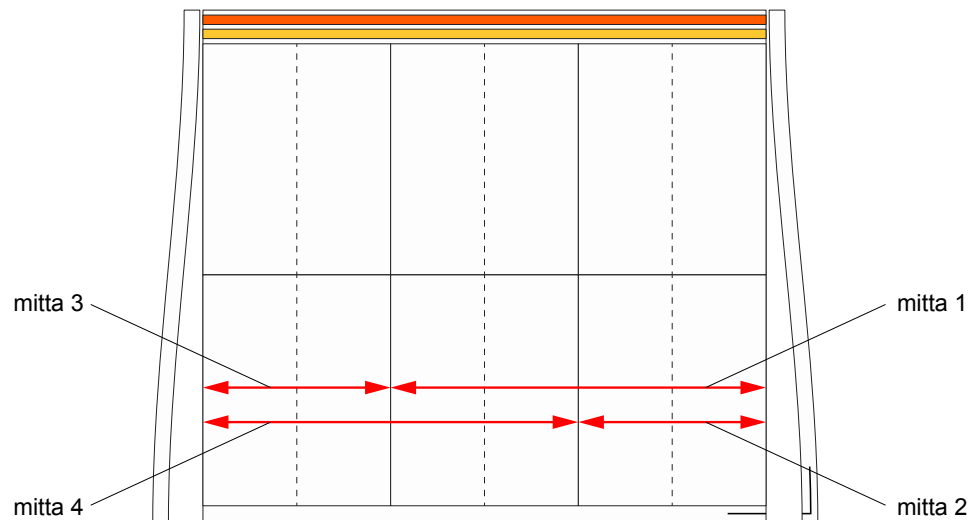
Taulukko 5. Arkin reunoilta taitossa leikattavien kaistaleiden leveyden vaihtelu (liite 2, s. 4–5, tuotteet 1 ja 2, mittaukset 1 ja 2).

	tuote 1, mitta 1	tuote 2, mitta 1	tuote 1, mitta 2	tuote 2, mitta 2
Count	30	29	30	30
Mean	17,57667	19,35079655	20,62589333	18,66073
Median	17,5634	19,3404	20,6234	18,6517
Mode	None	None	None	None
Max	17,7559	19,5217	20,7888	18,7856
Min	17,4079	19,1594	20,3767	18,5522
Range	0,348	0,3623	0,4121	0,2334
Std Dev (Pop)	0,089574774	0,108009066	0,096667474	0,052263762
Std Dev (Sample)	0,091106077	0,109920879	0,09832003	0,053157224
Variance (Pop)	0,00802364	0,011665958	0,009344601	0,002731501
Variance (Sample)	0,008300317	0,0120826	0,009666828	0,00282569

Taulukon kohdista Range ja Std Dev (Pop) nähdään, että vaihtelu on pienintä tuotteen 2 sivustinreunan puoleisessa kaistaleessa. Trendi ei kuitenkaan toistu loogisesti vertailutuotteessa. Tarkasteltaessa vaihtelun määrää tuotteiden välillä nähdään, että vaihtelu sisäisessä tarkkuudessa eri ajojen välillä on suurempaa mitan 2 osalta ja maltillisempaa mitan 1 osalta käytettäessä mitan 1 puoleista reunaa prosessin kohdistuskulmana. On ilmeistä, että mitta 2 sisältää jonkin verran paperin koon vaihtelusta johtuvaa vaihtelua. Tämän prosessin osan vaihtelu tapahtuu välillä 0,2–0,4 mm. Keskihajonta oli 0,05–0,1 mm eli samaa luokkaa painokoneen arkinkohdistuksen kanssa. Eri tuotteiden asetusravot poikkeavat toisistaan jonkin verran.

5.4.5 Taitoksen paikka

Taitoksen sijottumista kartoitettiin tuotteista 1 ja 2 sivustinreunan vastaisesta reunasta lukien. Tuotteesta 3 mitattiin taitoksista etäisyydet molempiin suuntiin (kuva 23).



Kuva 23. Taitoksen paikkojen mittauksessa käytetyt mittapisteeet (liite 2, s. 4–6).

Taitoksen paikka ei ole niin täsmällinen elementtinä kuin painettu merkki tai leikattu arkin reuna. Mitattaessa taitosten sijoittumista tuotteesta 3 suoritettiin yksi mittaussarjoista kaksi kertaa mittausjärjestelmän luotettavuuden varmistamiseksi (taulukko 6).

Taulukko 6. Mittausjärjestelmäanalyysi taitoksen paikan mittaamisen luotettavuudesta (liite 2, s. 6, tuote 3, mittaukset 4 a ja 4 b).

Source	Variance	Standard Deviation	% Contribution
Total Measurement (Gage)	0,00252292	0,050228725	10,06 %
Repeatability	0,00252292	0,050228725	10,06 %
Reproducibility	0	0	0,00 %
Operator	0	0	0,00 %
Oper * Part Interaction			
Product (Part-to-Part)	0,02256613	0,150220264	89,94 %
Total	0,02508905	0,158395241	100,00 %

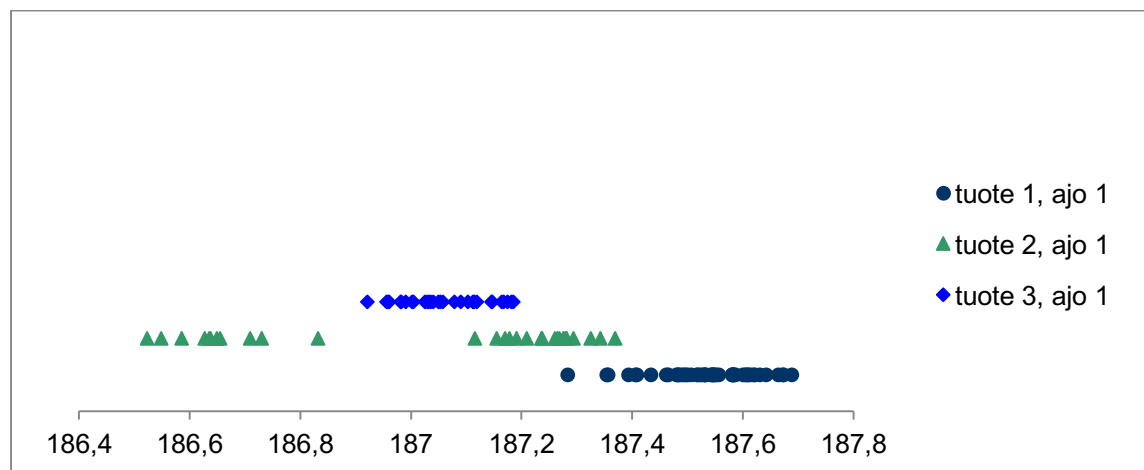
Analyysistä nähdään, että mittausjärjestelmä ei ole läheskään yhtä tarkka kuin painatuk-
sen paikkaa arkin reunan suhteen mitattaessa. Mittauksen uusiminen aiheuttaa 10 %:n
vaikutuksen tuloksiin. Tarkkuus on kuitenkin hyvä (42).

Tarkasteltaessa ensimmäisen taitoksen paikan vaihtelua taittoprosessin etureunan suhteen saadaan kuva taittoprosessin lyhyen ajan kyvykkyydestä (taulukko 7).

Taulukko 7. Ensimmäisen taitoksen paikan vaihtelu nykyprosessissa (liite 2, s. 4–6, tuotteet 1–3, ajo 1, mitta 3).

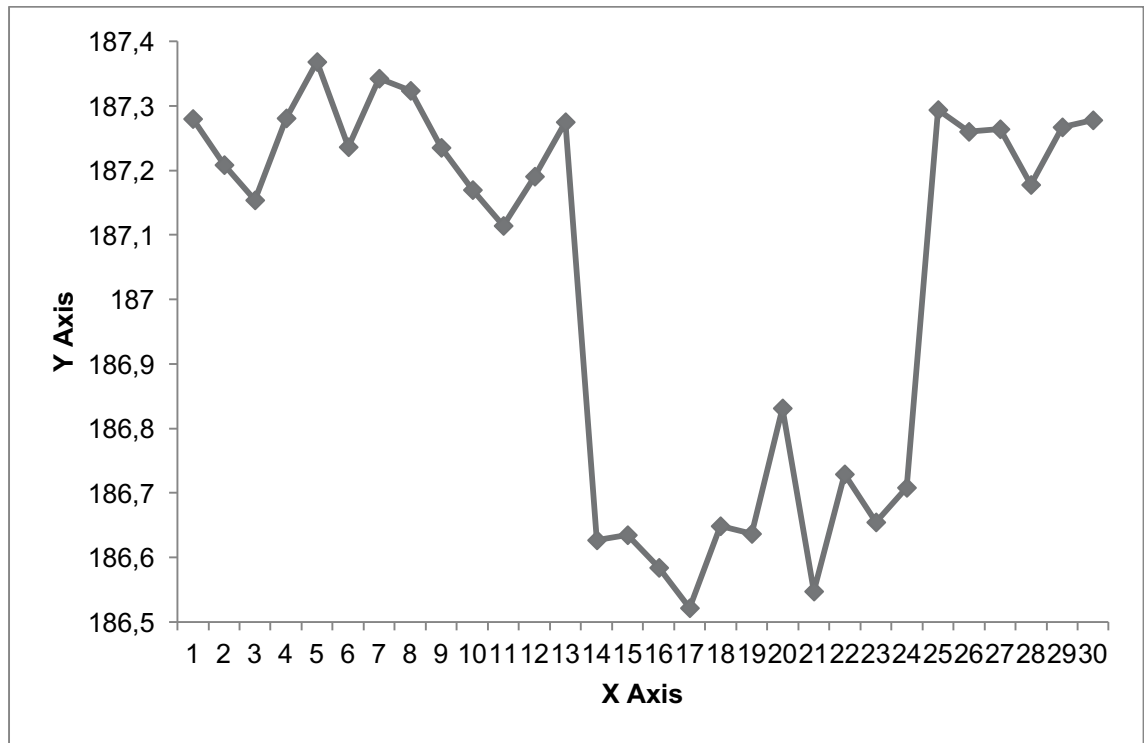
	tuote 1, ajo 1, mitta 3	tuote 2, ajo 1, mitta 3	tuote 3, ajo 1, mitta 3
Count	50	30	30
Mean	187,534516	187,0281633	187,0614867
Median	187,5428	187,18415	187,0507
Mode	None	None	None
Max	187,6879	187,3682	187,1846
Min	187,2822	186,5218	186,92
Range	0,4057	0,8464	0,2646
Std Dev (Pop)	0,086308598	0,298160726	0,075548791
Std Dev (Sample)	0,08718485	0,303257859	0,076840317
Variance (Pop)	0,007449174	0,088899818	0,00570762
Variance (Sample)	0,007601198	0,091965329	0,005904434

Taulukoiduista arvoista nähdään, että tuote 2 poikkeaa merkittävästi joukosta mittaustulosten kokonaisvaihtelun (Range) ja populaation keskihajonnan (Std Dev (Pop)) osalta. Syy tähän nähdään tarkastelemalla mittausdataa pistekaavion muodossa (kuva 24).



Kuva 24. Pistekaavio (engl. dot plot) tuotteiden mittaustuloksista taitoksen paikan osalta (liite 2, s. 4–6, tuotteet 1–3, ajo 1, mitta 3).

Kuvaajasta nähdään, että tuotteen 2 mittaukset ovat jakautuneet kaksihuippuisesti, eli prosessiin on todennäköisesti tehty muutoksia mittaussarjan kesken. Mittaustulosten tarkempi sijoittuminen mittaussarjan suhteen nähdään tarkastelemalla siirtymäkorttia tuotteen 2 ajon 1 mittausten osalta (kuva 25).



Kuva 25. Siirtymäkortti tuote 2, ajo 1, mitta 3:sta. (liite 2, s. 5).

Keskiarvo on siirtynyt selvästi mittaussarjan kesken ja palannut sitten alkuperäiselle tasolle. Mahdollinen syy tällaiseen muutokseen voi olla esimerkiksi ajonopeuden muuttaminen hetkellisesti.

Tuotteen 3 verrokiksi taitettiin pieni erä samaa tuotetta kohdistuskulma edellä. Vertailtaessa taitoksen paikkaa prosessissa käytetyn kohdistussivun suhteen on otettava huomioon, että taitosten järjestys pysyy samana, eli taskujen syvyydet täytyy vaihtaa päinvas-
taisiksi ja käyttää esimerkiksi ylätaskujen 1 ja 3 sijasta alataskuja 2 ja 4. Vertailtavien populaatioiden suuruusluokka eriiä siis huomattavasti, mutta niiden keskihajonnat ovat vertailukelpoiset keskenään (taulukko 8).

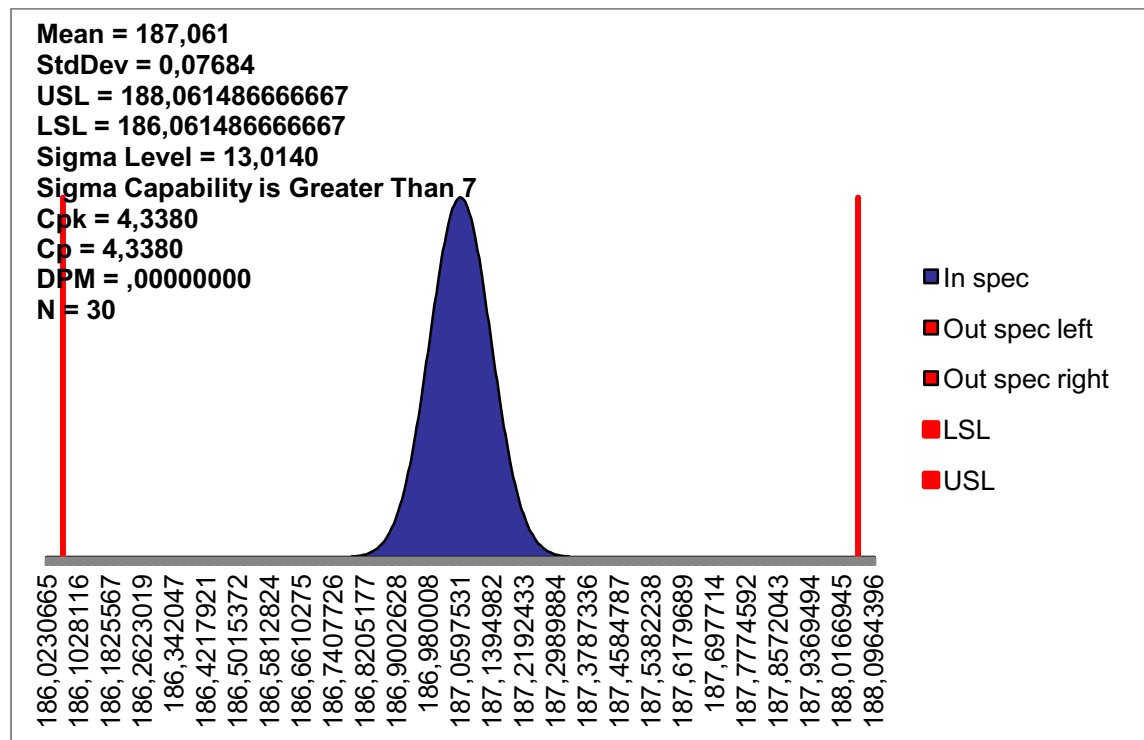
Taulukko 8. Taitoksen paikka (liite 2, s. 6, tuote 3, ajo 1 mitta ja ajo 2, mitta 1).

	tuote 3, ajo 1, mitta 3	tuote 3, ajo 2, mitta 1
Count	30	30
Mean	187,0614867	375,4047067
Median	187,0507	375,41
Mode	None	3 754 394
Max	187,1846	375,5552
Min	186,92	375,3249
Range	0,2646	0,2303
Std Dev (Pop)	0,075548791	0,048955448
Std Dev (Sample)	0,076840317	0,049792354
Variance (Pop)	0,00570762	0,002396636
Variance (Sample)	0,005904434	0,002479279

Taulukoiden 6 ja 7 tuloksista nähdään, että pelkkään taitoksen paikkaan tuotteen 3 testiajolla 2 on saavutettu pienin standardipoikkema. Mahdollisena syynä tähän voi olla esimerkiksi vaihtelu arkin muodossa ja paperintoimittajan arkitusprosessin parempi tarkkuus pyydytyssä kohdistuskulmassa. Ilman tuotteessa 2 aiemmin havaitun mahdollisen erityisyyden vaikutusta keskihajonta taitoksen sijoittumisen leikatun reunan suhteen vaihtelee välillä 0,2–0,4 mm. Vaikutus on siis 2–4 kertaa suuremmassa suuruusluokassa kuin offsetpainatuksen tai taittoprosessin yhteydessä tapahtuvan leikkauksen vaikutus.

Taiton kyvykkyyttä tarkasteltiin kahdesta näkökulmasta. Taitoksen paikan vaihtelun seuraaminen arkin reunan suhteen kertoo kyvykkyydestä, joka itse taittoprosessissa on mahdollista saavuttaa. Taitoksen paikan vaihtelun seuraaminen painatuksen suhteen kertoo painatuksen paikan, arkin koon vaikutuksen ja taitoksen paikan yhteisvaihtelun.

Kun taitoksen paikkaa tarkastellaan kirjetaitetun arkin sisälle jäävän reunan suhteen, ei keskiarvo ole oikeastaan relevantti suure vertailtavaksi, koska jatkoprosessissa taitetun puolivalmisteen asemoituminen määräytyy taitetun reunan perusteella. Huomio tulee sen sijaan kiinnittää vaihteluun. Seuraava analyysi onkin tehty asettamalla lopulliselta vaihtelulta vaadittu toleranssialue ± 1 mm mittauksien keskiarvon molemmiin puolin. (Kuva 26.)



Kuva 26. Taulukon 7 tuotteen 3 kyvykkyysanalyysi taitoksen paikan vaihtelusta arkin reunan suhteen.

Taittoprosessissa on siis mahdollista saavuttaa taitoksen paikan asemoitumisen näkökulmasta C_{pk} -arvoltaan jopa 4,3 oleva tulos.

5.4.6 Taitetun puolivalmisteen leveys

Taiton mittaustulosten perusteella voidaan myös tarkastella taitetun puolivalmisteen leveyttä. Tämä kertoo ennen kaikkea sen, minkäkokoisena puolivalmiste jatkaa seuraavaan prosessiin. Teoriassa leveys saadaan vähentämällä kuvan 23 mitta 1 mitta 3:sta (taulukko 9).

Taulukko 9. Taitosta sidontaan jatkavan puolivalmisteen leveys (liite 2, s. 4–6, mitta 3 vähennettynä mitta 4:stä).

	tuote 1, mitta 4-3	tuote 2, mitta 4-3	tuote 3, ajo 1, mitta 4-3	tuote 3, ajo 2, mitta 4-3
Count	50	30	30	30
Mean	187,878702	187,4282	188,1751267	187,7698133
Median	187,89185	187,4295	188,1865	187,7777
Mode	187,97	None	None	None
Max	188,2466	187,716	188,3414	187,9086
Min	187,4437	187,1265	187,9891	187,6291
Range	0,8029	0,5895	0,3523	0,2795
Std Dev (Pop)	0,143939156	0,150095268	0,103965523	0,062648962
Std Dev (Sample)	0,145400504	0,152661185	0,10574284	0,063719962
Variance (Pop)	0,020718481	0,022528589	0,01080883	0,003924892
Variance (Sample)	0,021141307	0,023305437	0,011181548	0,004060234

Keskiarvosta (Mean) nähdään, että jatkoprosessiin lähtevä kappale on leveydeltään keskimäärin 187,4–188,2 mm. Teoreettinen odotusarvo on 188 mm, joten tulokset ovat oikean suuntaisia. Eräkohtainen keskihajonta vaihtelee välillä 0,06–0,15 mm eli on suurusluokassaan vain hieman painatuksen paikan vaihtelua suurempi. Tämä kertoo, että se mikä taitossa asetetaan lähtevän tuotteen leveydeksi, ei vaihtele juurikaan. Pienintä vaihtelu oli tuotteen 3 ajossa 2.

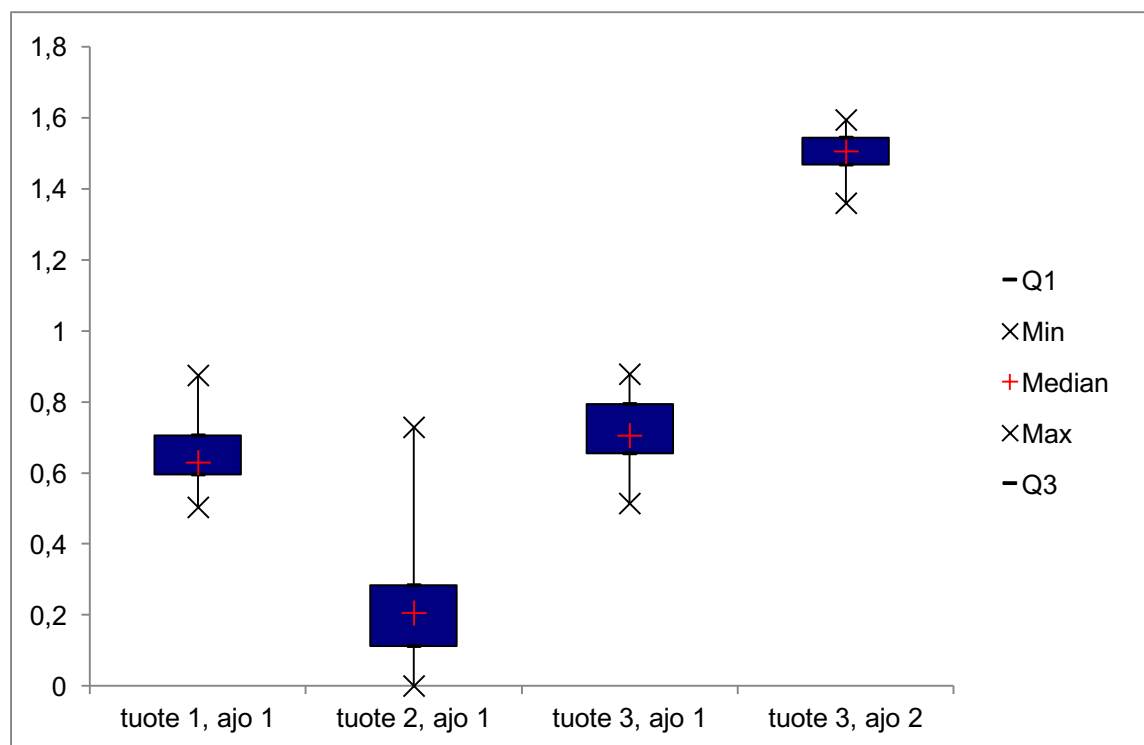
5.4.7 Taitoksen suhde painojälkeen

Kun taitosta verrataan painatukseen, nähdään siihenastisten prosessien kokonaiskyvykyys. Mitattiin etäisyys ensimmäisestä taitoksesta lähimpään mielekkääseen painettuun elementtiin. Usein tämä oli taitoksesta hieman poikkeava kohdistusmerkki. Mikäli taitos vaihteli merkin molemmin puolin, valittiin elementti, joka pysyi taitoksen samalla puolella alati (taulukko 10).

Taulukko 10. Taiton vaihtelu painatuksen suhteen (liite 2, s. 4–6, mitta 5).

	tuote 1, ajo 1	tuote 2, ajo 1	tuote 3, ajo 1	tuote 3, ajo 2
Count	30	30	30	30
Mean	0,65522	0,21409	0,710463333	1,50351
Median	0,6295	0,2052	0,70505	1,50635
Mode	0,7006	None	None	None
Max	0,8755	0,7287	0,8783	1,5942
Min	0,5041	0,0002	0,5151	1,3603
Range	0,3714	0,7285	0,3632	0,2339
Std Dev (Pop)	0,090184579	0,167904718	0,096165234	0,053149019
Std Dev (Sample)	0,091726307	0,170775092	0,097809204	0,054057615
Variance (Pop)	0,008133258	0,028191994	0,009247752	0,002824818
Variance (Sample)	0,008413715	0,029164132	0,00956664	0,002922226

Tuotteiden 1–3 ajoissa 1 mitattiin etäisyys taitoksen paikan määrittävän merkin keskipisteeseen. Tulosten odotusarvo on 0. Tuotteen 3 ajossa 2 valittu merkki vaihteli taitoksen molemmiin puolin, ja vaihtelu oli niin vähäistä, että mittaus suoritettiin 1,5 mm etäisyydelle taitoksesta asemoituun elementtiin. Viimeisen mittauksen odotusarvo on siis 1,5 mm:n. Tuloksista nähdään, että tuotteen 3 ajon 2 keskiarvot asettuvat lähimmäs odotusarvoa. Tulos voidaan visualisoida käyttämällä monilaatikkopiirrosta (kuva 27).

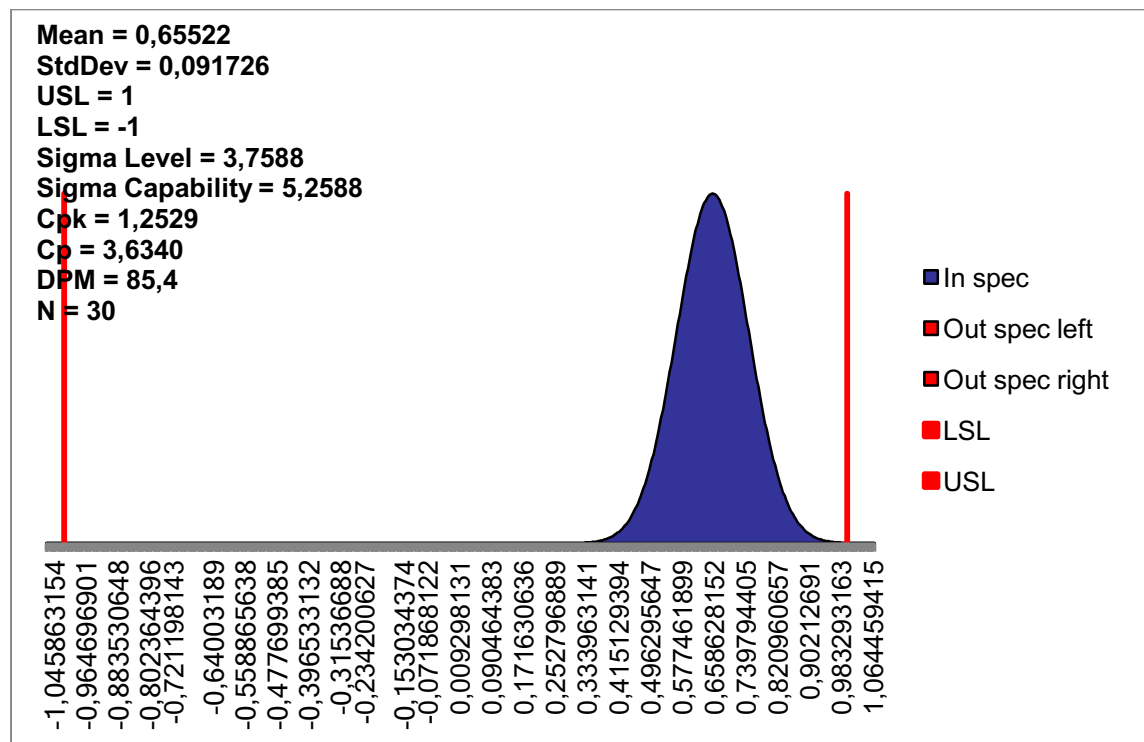


Kuva 27. Monilaatikkopiirros taitoksen paikan vaihtelusta painatuksen suhteen (taulukko 10).

Tuloksessa voi vaikuttaa operaattorin motivaatio tehdä parhaansa moitteettoman tuloksen saavuttamiseksi testierän osalta. Yhtä kaikki, tämä vaikuttaa sekä rationaalisen päättelyn että datan perusteella toivotulta kehityssuunnalta.

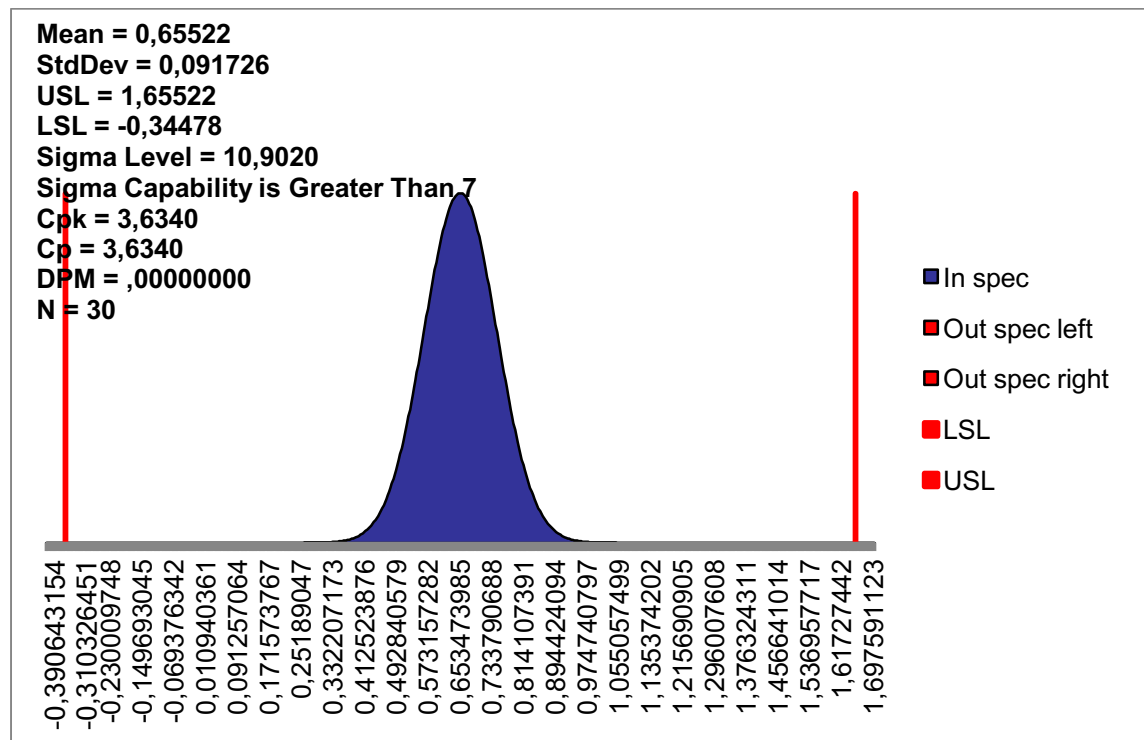
Keskihajonnaltaan suurimman tuotteen 2 osaprosessin havaittiin aiemmin olleen kaksihuippuisesti jakautunut. Kun verrataan tuotteen 3 ajon 2 keskihajontaa tuotteen 1 ajon 1 keskihajontaan tai tuotteen 3 ajon 1 keskihajontaan, on tuotteen 3 ajon 2 keskihajonta yli 40 % pienempi.

Tuotteen 1 ajon 1 ja tuotteen 3 ajon 1 mittaussarjat asettuvat aivan lopputuotteelta odotettavan $\pm 1,0$ mm:n toleranssialueen rajalle (kuva 28).



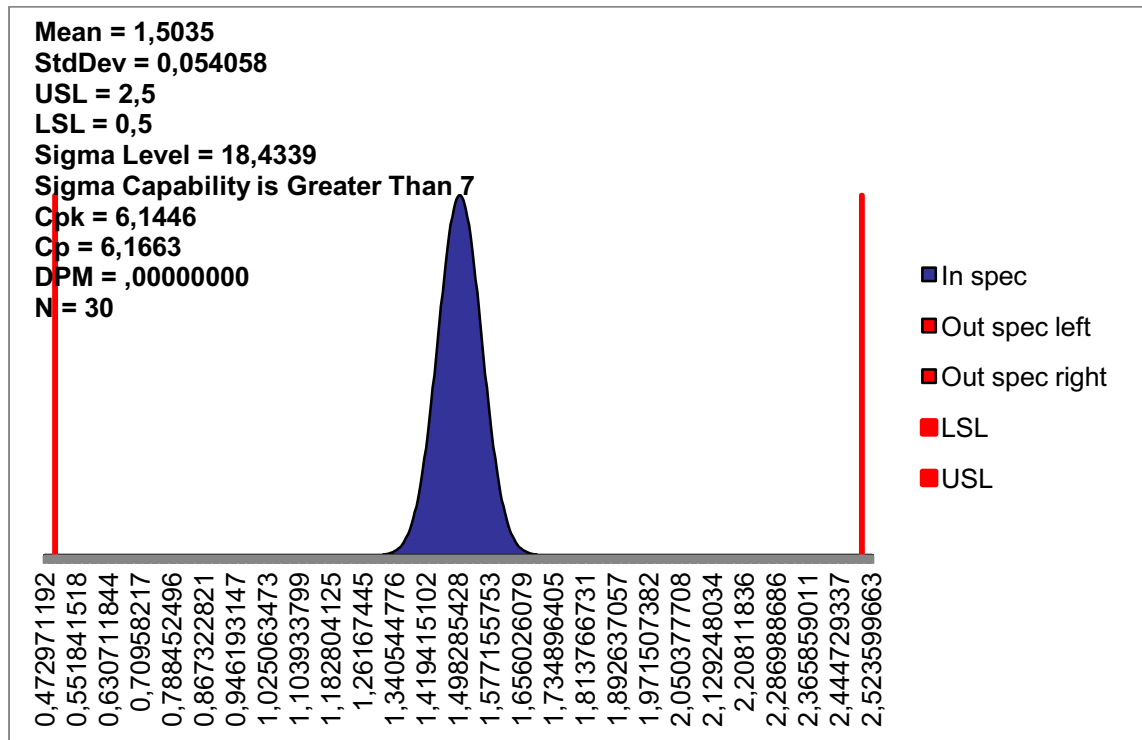
Kuva 28. Taulukon 10 tuotteen 1 kyvykkyysanalyysi taitoksen paikan vaihtelusta painatuksen suhteen.

Hajonnan asettuminen lähelle toleranssialueen rajaa saa prosessin näyttämään suorituskymittareiden näkökulmasta kehnolta. C_{pk} -arvo on 1,3, eli kaikki pelivara käytetään kerralla. Mikäli keskiarvo saadaan keskitettyä toleranssialueen keskelle, on tulos erinomainen (kuva 29.)



Kuva 29. Taulukon 10 tuotteen 1 kyvykkyysanalyysi taitoksen paikan vaihtelusta painatuksen suhteen keskitettynä $\pm 1,0$ mm:n toleranssialueen keskelle.

Näin saavutettavan prosessin C_{pk} -arvo on 3,6. On siis ensisijaisen tärkeää, että asetusarvo asetetaan oikein. Verrataan vielä kuvassa 29 kuvattua optimitilannetta nykyisestä taiton suorituskyvystä testiajona suoritettuun ajoon, jossa käytettiin painon kanssa yhteistä kohdistuskulmaa. (Kuva 30.)



Kuva 30. Taulukon 10 tuotteen 3 ajon 2 kyvykkyysanalyysi taitoksen paikan vaihtelusta painatuksen suhteen.

Kuvaajasta nähdään, että kun paperin koon vaihtelu ($\sigma = 0,14\text{--}0,24$ mm) ei sisällä kokonaisvaihteluun, saavutetaan tilanne, jossa prosessin C_{pk} -arvo on yli 6. Huomion arvoista on, että tulos on jopa parempi kuin pelkkää taitoksen paikkaa seurattaessa (kuva 26). Tähän voi vaikuttaa käytetty ajonopeus tai taitettavan arkin muodon vaihtelu (36, s. 799.)

Tarkistettaessa kohdistuskulman muutoksen vaikutusta voidaan suorittaa vaihtelun määrän muutoksen tarkasteluun soveltuva F-testi (taulukko 11).

Taulukko 11. F-testin tulokset kohdistuskulman vaihdon vaikutuksesta vaihtelun suuruuteen taulukon 10 tuotteen 3 ajojen 1 ja 2 välillä.

F-Test Result		
Hypothesis Tested:	H0: Column BH Variance <= Column BI Variance	
	H1: Column BH Variance > Column BI Variance	
p-value (probability of Type I Error)		0,001
Confidence that Column BH Variance is greater than Column BI Variance		99,9%

Summary Statistics		
	Column BH	Column BI
Mean	0,71046	1,5035
StDev	0,097809	0,054058
Count	30	30

The results above represent the p-value from a two sample, 1-tailed F-test. This means that the probability of falsely concluding the alternative hypothesis (H1) is the value shown next to "p-value (probability of a Type I Error)". Another way of interpreting this result is that you can have $(1-p\text{-value}) \times 100\%$ confidence that the alternative hypothesis (H1) is true.

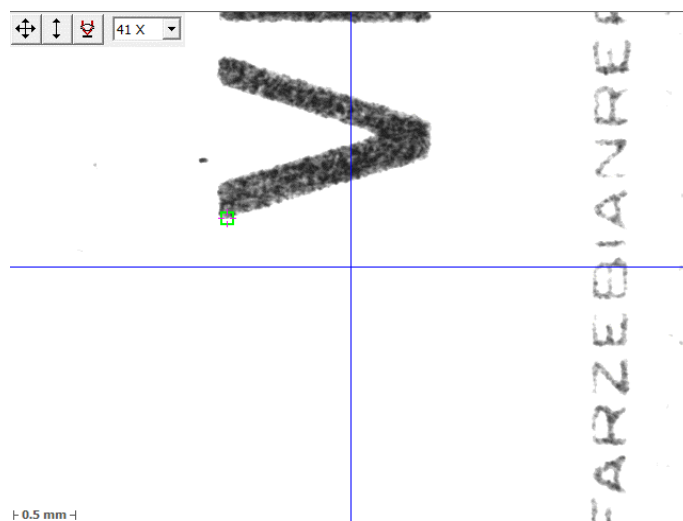
Conclusion Drawn		True State of Nature	
		H0	H1
		Correct	Type II Error
	H0	Correct	Type II Error
	H1	Type I Error	Correct

Nollahypoteesina (H0) vertailussa on, että asiointila ei muuttunut painon kohdistuskulman käytöstä taiton kohdistuskulmana, eli muutoksella ei ole vaikutusta vaihtelun määrään taitoksen paikassa painatuksen suhteen. Vaihtoehtoisena hypoteesina (H1) on, että kohdistuskulman vaihdon vaikutuksesta vaihtelu vähenee. Nollahypoteesi hylätään ja vaihtoehtoinen hypoteesi astuu voimaan, mikäli havaintojen sisältämät todisteet nollahypoteesia vastaan ovat testisuureella eli tässä tapauksessa painatuksen ja taitoksen välisen etäisyyden vaihtelulla mitattuna kyllin vahvoja ja p-arvo on kyllin pieni. (28, s. 7; 26, s.131–138.)

F-testin tuloksesta nähdään, että 99,9 %:n todennäköisyydellä muutos on todellinen. P-arvon 0,001 perusteella tulos on tilastollisesti erittäin merkitsevä. Tuloksen perusteella on siis nähtävissä, että taitoksen paikan vaihtelu painatuksen suhteen vähenee huomattavasti, kun taiton kohdistuskulmana käytetään samaa kohdistuskulmaa kuin painossa. (28, s. 7; 46.)

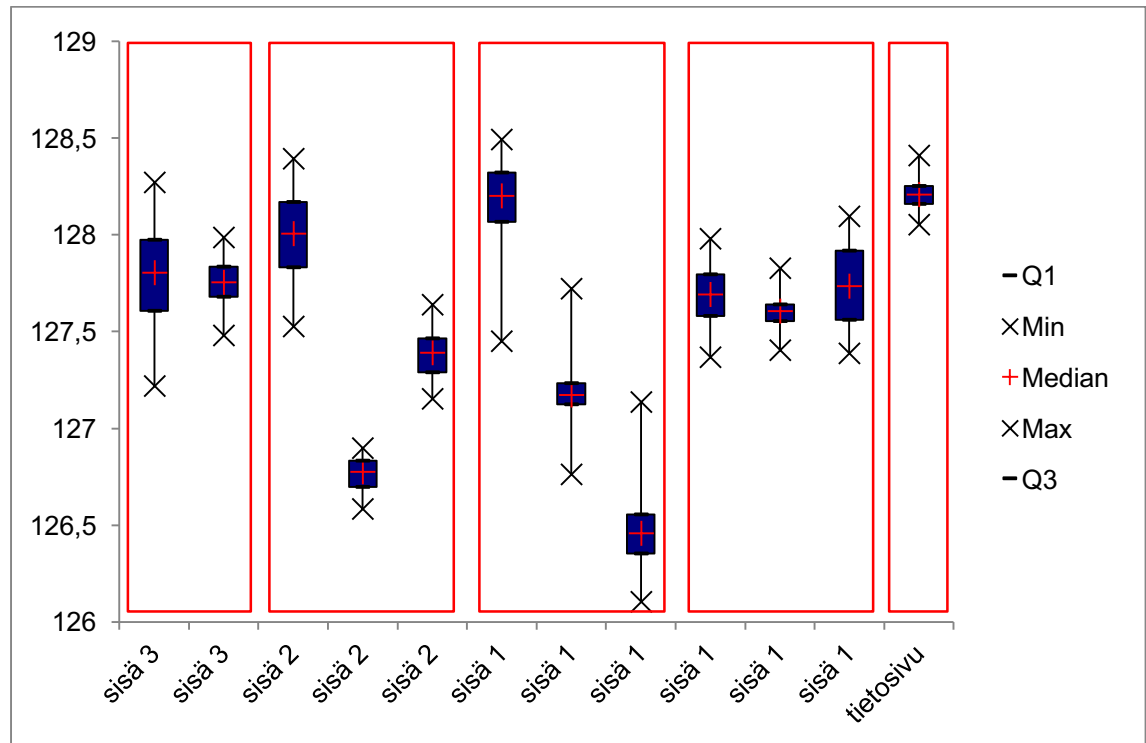
5.4.8 Sidonta

Sidonnan kartoitus aloitettiin mittaamalla puretusta kirjasta kunkin sivuparin etukannen puoleisesta sidontaprosessissa leikatusta reunasta kaikille sivulle yhteiseen graafiseen elementtiin, jollaiseksi valikoitui vastasivun ”VISA”-tekstin vasen reuna (kuva 31). Mittauksessa käytettiin nimenomaan vastasivulla sijaitsevaa elementtiä, jotta myös viimeisen sivun sivupariksi asemoidusta tietosivusta saatiin vertailukelpoinen tulos. Tietosivu eroaa ulkoasultaan muista sivuista niin merkittävästi, että sitä ei tällaisessa vertailussa voida käyttää.



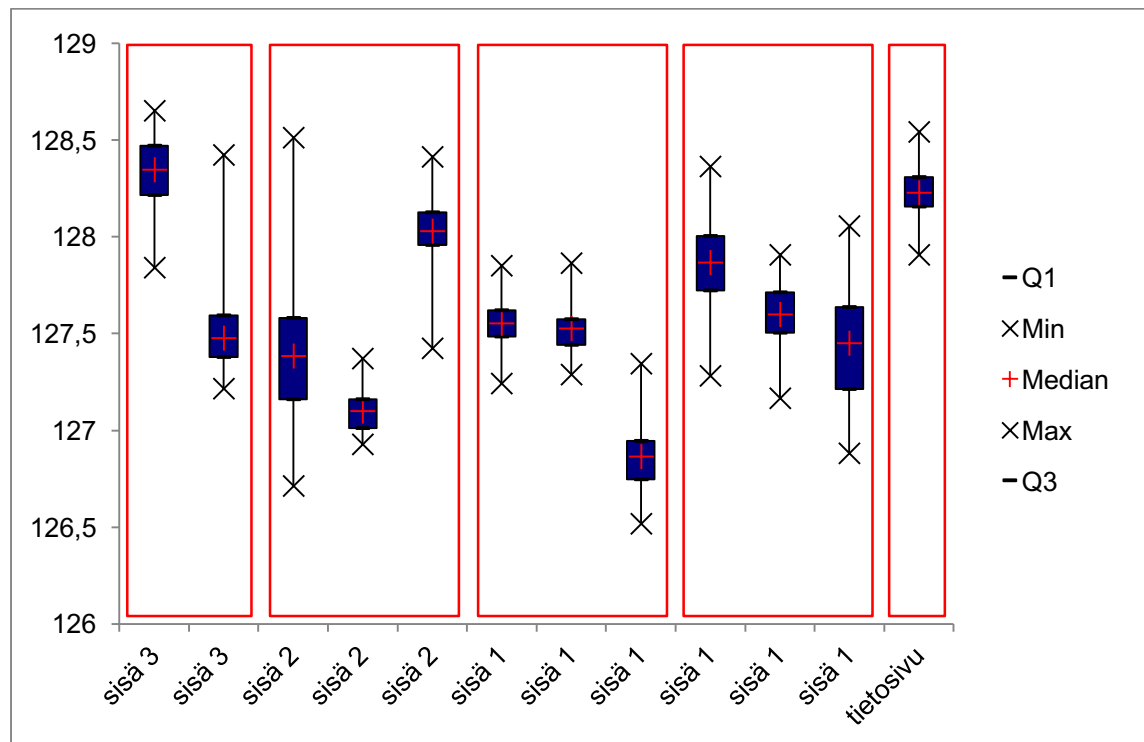
Kuva 31. Mittapisteenä käytetty sivupareille yhteinen elementti oli V-kirjaimen vasen reuna.

Painetun elementin reunan täsmällisyys vaihteli hieman sen mukaan, miten paperin kuidut olivat asettuneet kirjaimen kulman kohdalla. Tämä vaikutti siihen, mihin suuntaan ja kuinka paljon painoväri absorboituessaan leviää. Mittapiste asetettiin käsin kirjaimen kulmaan. Mittauksen tarkkuutta olisi ollut mahdollista parantaa esimerkiksi mittaamalla kirjaimen yläreuna ja vasemman reunan suora osuus sekä hakemalla näiden leikkauspiste mittapisteeksi. Mittaustuloksista muodostettiin monilaatikkopiirros (kuva 32).



Kuva 32. Monilaatikkopiirros eri sivuparien aseoitumisesta yksittäisessä sidotussa puolivalmis- teessa. Mitta etukannen puoleisesta reunasta vastasivun VISA-tekstiin (liite 2, s. 7–13).

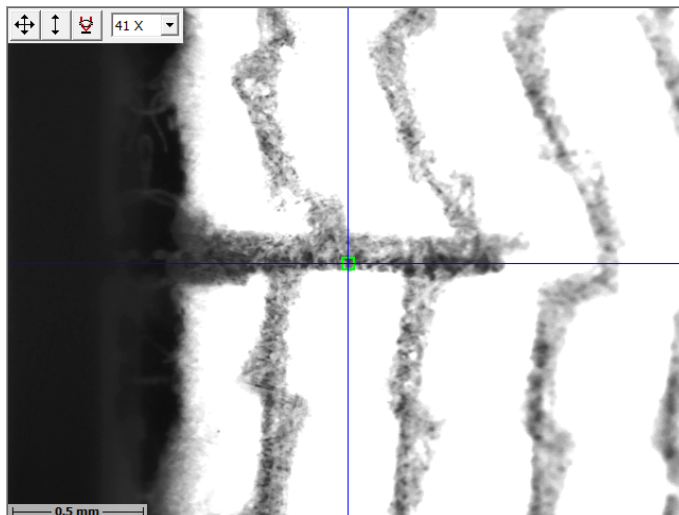
Kuvaan on rajattu punaisilla suorakaiteen muotoisilla kehyksillä kustakin keräilyase- masta kerätyt osat, kuten aiemmin kuvissa 13 ja 14 havainnollistettiin. Mittaussarjaan sisällytettiin kahden kirjan asemointikokonaisuuden ylä- ja alakirjan mittaustiedot. Samalla periaatteella mitattiin toinen sarja samasta tuotteesta (kuva 33).



Kuva 33. Monilaatikkopiirros eri sivuparien aseitoimisesta yksittäisessä sidotussa puolivalmis- teessa. Mitta etukannen puoleisesta reunasta vastasivun VISA-tekstiin (liite 2, s. 13–17).

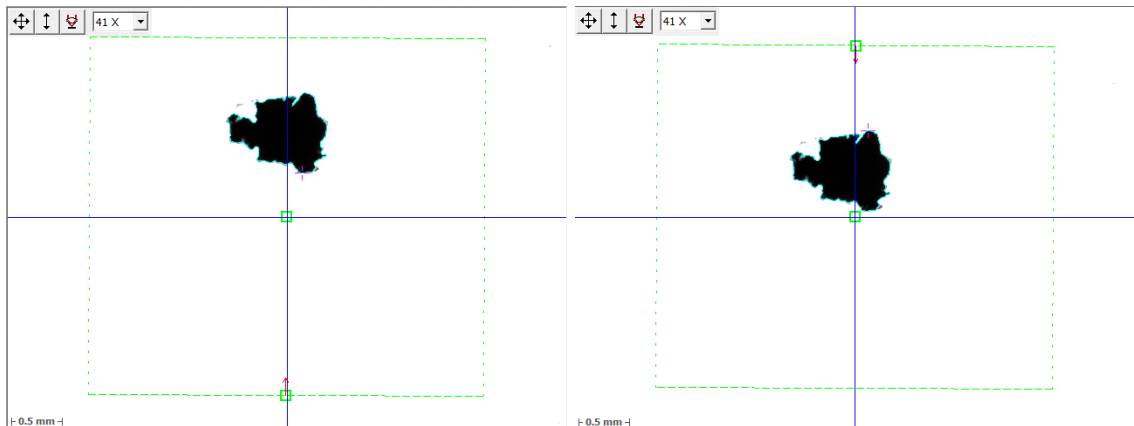
Kuvasta nähdään, että vaihtelu oli voimakkainta taittoarkkien ensimmäisessä ja viimeisessä lehdessä keskilehden vaihtelun pysyessä vähäisimpänä. Tutkittaessa tarkemmin mitattuja näytteitä, nähtiin, että kirjetaittona taitetun lehden keskimmaisen sivuparin reuna ei ole välttämättä leikkautunut prosessissa lainkaan. Taittoarkin keskimmaisen lehden mittaustulos kertoo siis ainoastaan taittoprosessissa tehdyn leikkauksen vaihte- lusta. Tuloksista nähdään kuitenkin jo selvästi, että suurin vaihtelu tulee taitetuista ar- keista. Niissä pelkkä arkin sisäinen vaihtelu on niin ilmeistä, että ratkaisuja tulee etsiä taittoprosessista. Taitetun arkin eri lehtien mittaustulosten mediaaneissa on suurimmi- laan yli 1 mm:n eroja (kuva 34). Eroihin eri taittoarkkien osalta voi vaikuttaa esimerkiksi taittokoneessa käytetty ajonopeus, asetusarvojen valmistelun täsmällisyys tai arkkipuun vaihtelu.

Kaikille sivupareille yhteinen kiintopiste on lopulta ne yhteen lukitseva ommel. Erän 2 näytteiden osalta suoritettiin vertailu, jossa koordinaatisto luotiin keskilinjan määrittävien painettujen merkkien perusteella (kuva 34).



Kuva 34. Suurennos sivuparin keskikohdan määrittävästä painetusta merkistä. Merkissä on kaksi osaväriä päällekkäin, ja mittaukset tehtiin niistä tummempana toistuvaan.

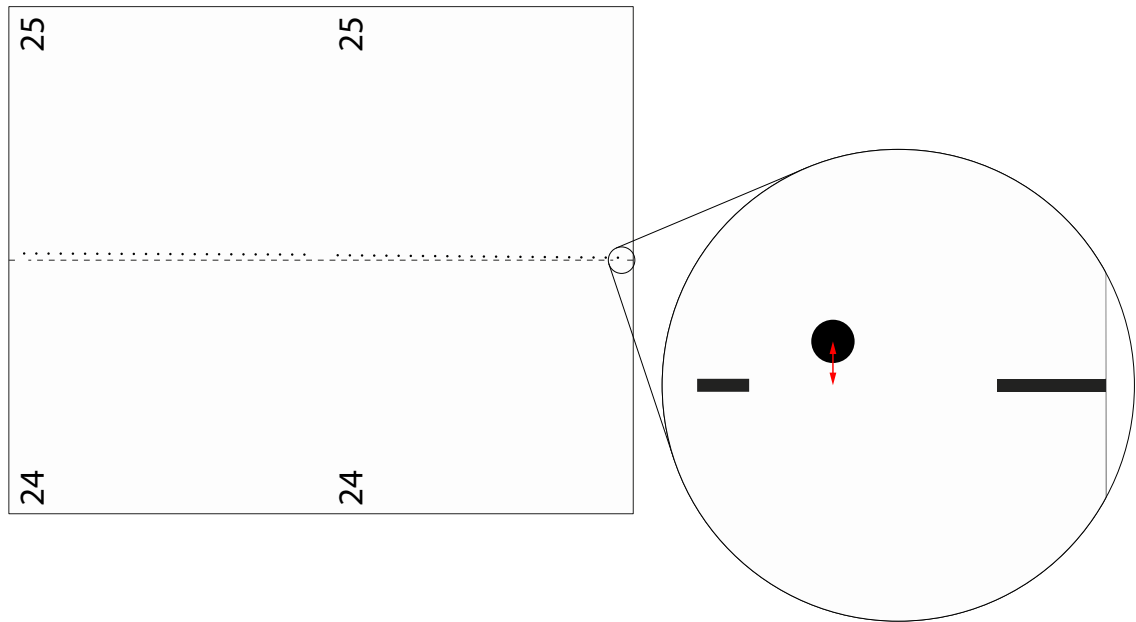
Tähän koordinaatistoon verrattiin kunkin sivuparin osalta keskiarvoa, joka laskettiin ompeleen ylimmän ja alimman tikin reikien keskikohtien perusteella; toisin sanoen ompeleen keskimääräistä sijaintia. Reikien keskikohtana käytettiin automatisoidulla hahmon-tunnistuksella mitattujen reiän vasemman ja oikean reunan mittaustulosten keskiarvoa. Ompeleen reiät ovat muodoltaan epämääräisiä ja häviävät tarkkuudessa hieman paine-tulle merkille (kuva 35).



Kuva 35. 41-kertainen suurennos ompeleen reiästä, josta ommel on purettu. Mittaus suoritettiin reiän oikeaan ja vasempaan reunaan, joiden perusteella reiän keskipiste laskettiin ohjelmallisesti (kuvassa esitetty mittaustulokset 90 astetta vastapäivään kiertyneenä).

Mittausjärjestelyssä erona ensin yritettyyn tapaan on, että mitataan nollakohdan molem-min puolin. Mittalaitteesta täytyi siis etäisyyden lisäksi tuoda myös suuntadata, jolla mit-

tausdata muunnettiin nollakohdan suhteen positiiviseksi tai negatiiviseksi. Koska koordinaatiston nollakohtana käytettiin painatusta, eli mittausarvot kertovat ompeleen paikan vaihtelusta painatuksen suhteen, täytyy koordinaatisto kääntää, mikäli halutaan tarkastella painatuksen paikan vaihtelua ompeleen suhteen (kuva 36).



Kuva 36. Kuvassa punaisella nuolella merkitty mittausulos painatuksen keskilinjan (katkoviiva) ja ompeleen (ympyrälinja) välillä on käsitelty tulosten analysoinnissa negatiivisena.

Analyyseissa tarkastellaan vaihtelua pääasiassa kahden kirjan asemointikokonaisuutena. Samat mittaukset on toistettu sekä alemman että ylemmän kirjan osalta, ja niitä käsitellään taulukon 13 eriteltyä tilastollista yhteenvetoa lukuun ottamatta yhtenäisinä mittausarjoina. Yksi otannan kirjoista mitattiin kolme kertaa mittausjärjestelmän luotavuuden varmistamiseksi (taulukko 12).

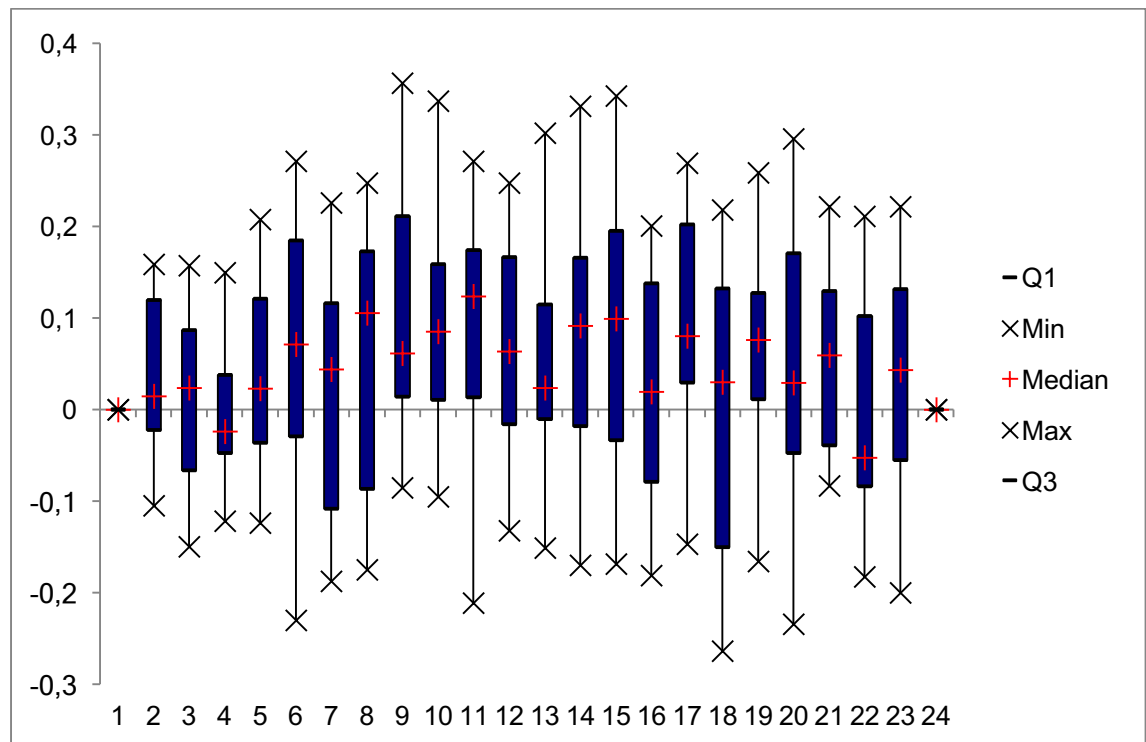
Taulukko 12. Mittausjärjestelmäänalyysin tulokset painatuksen keskilinja ompeleen ylimmän ja alimman tikin keskipisteiden keskiarvon suhteen (liite 2, s. 32).

Source	Variance	Standard Deviation	% Contribution
Total Measurement (Gage)	0,00020845	0,014437713	0,06 %
Repeatability	0,00020845	0,014437713	0,06 %
Reproducibility	0	0	0,00 %
Operator	0	0	0,00 %
Oper * Part Interaction			
Product (Part-to-Part)	0,3380809	0,581447247	99,94 %
Total	0,33828935	0,581626468	100,00 %

USL	1
LSL	-1
Precision to Tolerance Ratio	0,04331314
Precision to Total Ratio	0,024823
Resolution	56,8

Vaikka reikien muodon luotettavuus tuntui aluksi epäilyttävältä, on mittauksen toistettavuus suoritusrvojen perusteella erinomainen. Mittausjärjestelmä aiheuttaa toistettavuuteen 0,06 % vaikutuksen. Tämä analyysi kuitenkin varmistaa vain, että jokainen elementti tunnistetaan joka mittaukskerralla kuten aiemmilla, eikä se ota kantaa siihen, edustiko ompeleen reiän reunojen perusteella laskettu keskipiste täsmälleen ompeleen keskipistettä.

Lisäksi varmistettiin, noudattavatko ompeleen loput tikit ompeleen ylimmän ja alimman tikin perusteella laskettua keskiarvoa. Ompeleen ylimmän ja alimman tikin perusteella muodostettiin koordinaatisto, johon verrattiin loppujen tikkien keskipisteiden asettumista (kuva 37).



Kuva 37. Monilaatikkopiirros ompeleen tikkien 2–23 suhteesta päätytikkeihin 1 ja 24 (liite 2, s. 33–37).

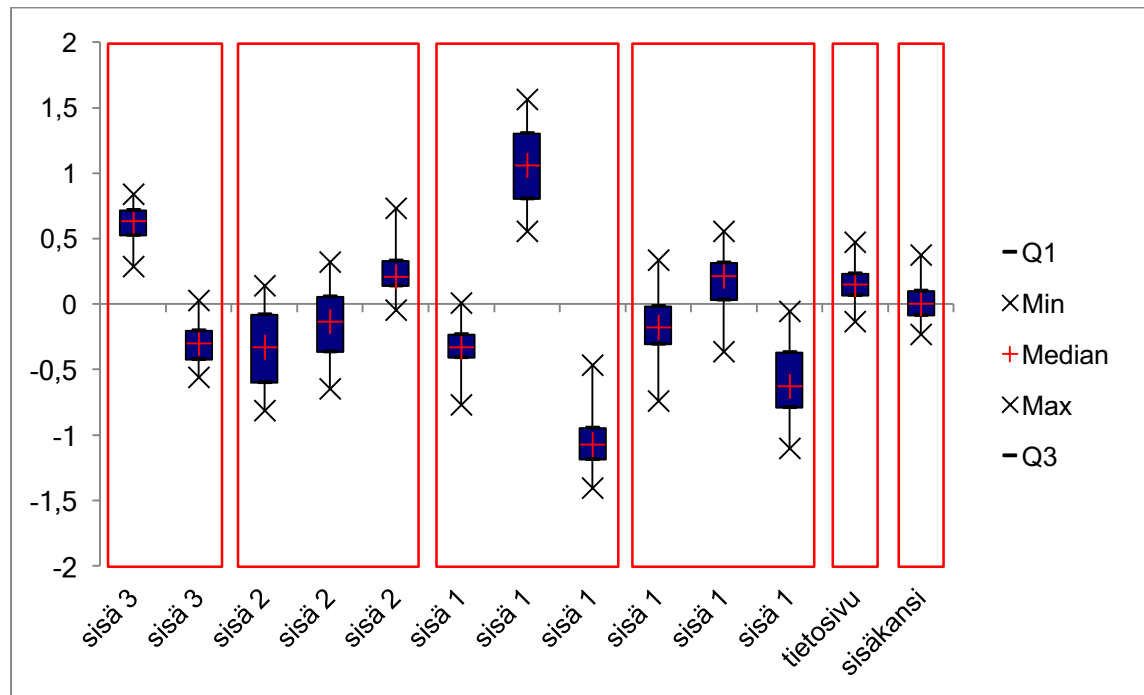
Monilaatikkopiirroksista nähdään, että tikkien 1 ja 24 välille asemoituvat tikit 2–23 muodostavat lievän puolikaaren. Muoto oli varmistettavissa näytteitä silmämääräisesti tarkasteltaessa. Otettaessa yhteenveto koko 594 mittauspistettä kattavasta mittausaineistosta nähdään kuitenkin, että poikkeaman suuruusluokka on vähäinen verrattuna kuvassa 30 osoitettuun vaihteluun (taulukko 13).

Taulukko 13. Ompeleen tikkien 2–23 suhde päätytikkeihin 1 ja 24 (liite 2, s. 33–37).

Count	594
Mean	0,048789899
Median	0,04615
Mode	0,1039 ,
Max	0,2276
Min	0,357
Range	-0,2639
Std Dev (Pop)	0,6209
Std Dev (Sample)	0,117316085
Variance (Pop)	0,11741496
Variance (Sample)	0,013763064
	0,013786273

Keskiarvo poikkeaa odotusarvosta 0,05 mm. Keskihajonta asettuu 0,1 millimetriin.

Varsinaisen mittaussarjan tuloksista muodostettiin aiempien mittausten tapaan monilaatikkopiirros (kuva 38).



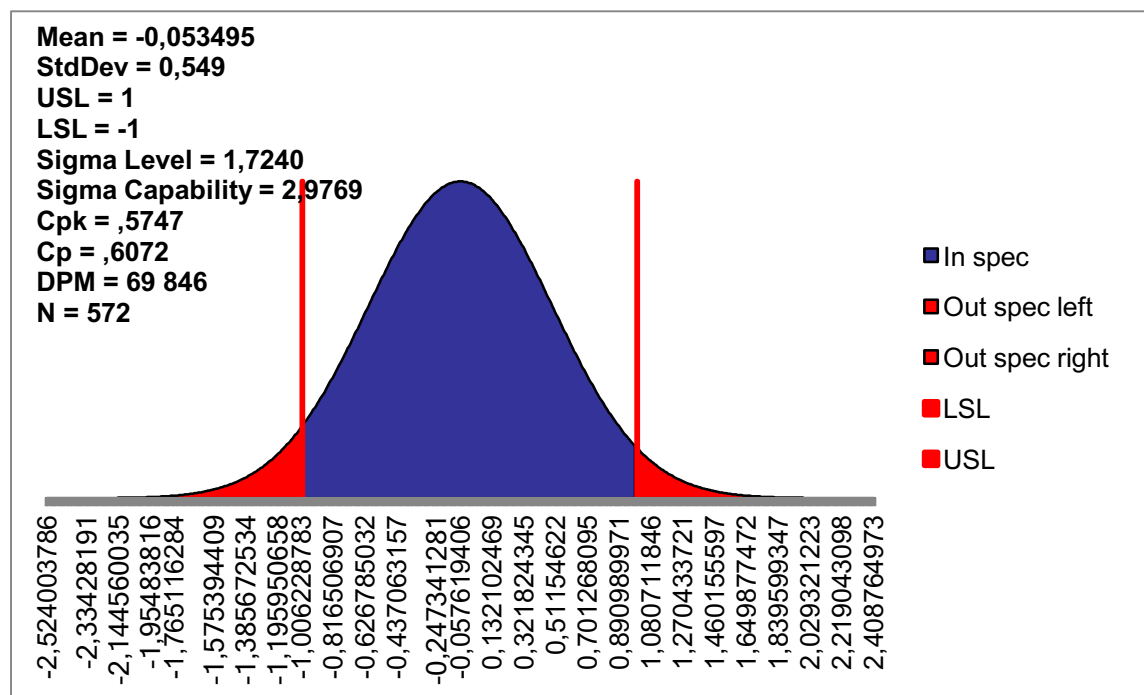
Kuva 38. Monilaatikkopiirros painatuksen keskilinjän asemoitumisesta ompeleen keskikohdan suhteen sidotussa puolivalmisteessa, ala- ja yläkirjan osalta (liite 2, s. 18–31).

Monilaatikkopiirroksen tulokset ovat samassa suuruusluokassa kuin kuvien 32–33 vastaavissa kuvaajissa. Kuva 38 osoittaa kuitenkin lisäksi myös todellisen vaihtelun taitettujen arkkien keskimmäisen lehden osalta. Keskimmäinen sivupari muodostaa sisäsivu-arkki 1:n ensimmäisen puolikkaan osalta yhden heikoimmin suoriutuvista sivupareista: tämän osatekijän mediaani sijoittuu 1,3 mm päähän tavoitearvosta. Tässä mittaustavassa tavoitearvo on 0. Aiemmassa mittaustavassa yksiselitteinen tavoitearvo puuttui, tai se olisi ollut teoreettisesti mitattavissa asemointiaineistosta. Tällä menetelmällä näkyvä poikkeama jäi havaitsematta kuvissa 32 ja 33 käytetyllä mittausmenetelmällä. Tämän kuvaajan tulosten saattaminen linjaan on tämän työn keskeinen päätavoite. Tuloksista tehtiin taulukkomuotoinen yhteenveto (taulukko 14).

Taulukko 14. Tilastollinen yhteenveto ajon 2 painatuksen keskilinjän suhteesta ompeleeseen ala- ja yläkirjan osalta (liite 2, s. 18–31).

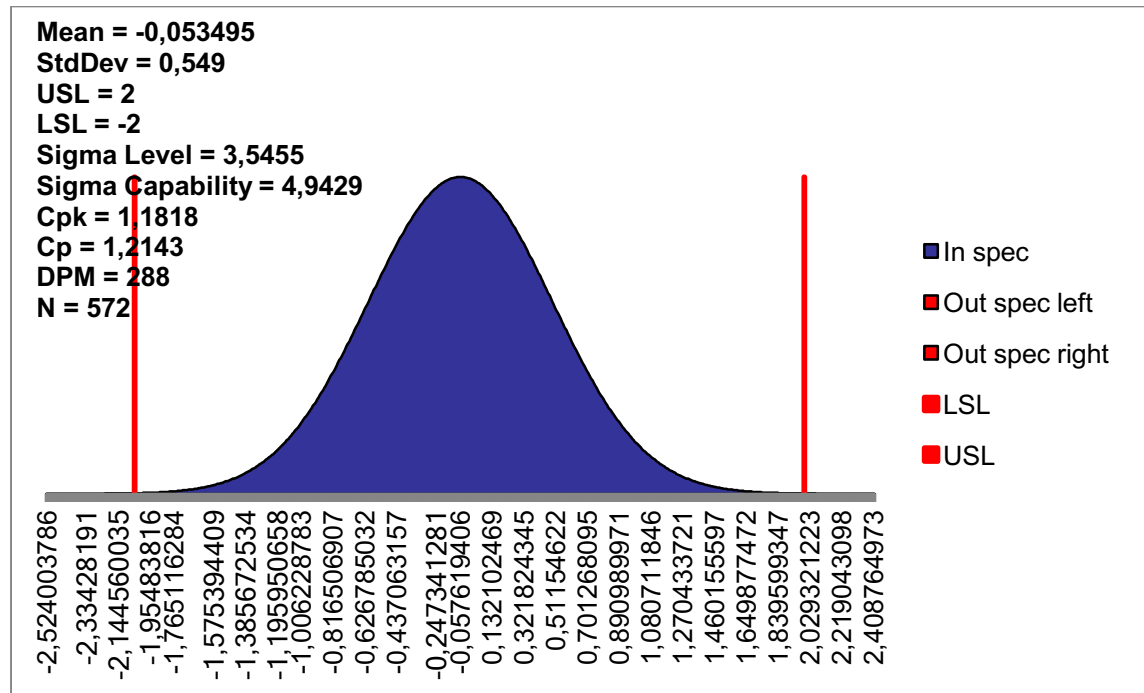
	alakirja	yläkirja
Count	286	286
Mean	0,008419056	0,098570979
Median	-0,0323	-0,09455
Mode	None	None
Max	1,5625	1,0084
Min	-1,40915	-1,3402
Range	2,97165	2,3486
Std Dev (Pop)	0,598355002	0,489550844
Std Dev (Sample)	0,599403829	0,490408953
Variance (Pop)	0,358028709	0,239660028
Variance (Sample)	0,35928495	0,240500941

Tulokset jakautuvat prosessissa erinomaisesti odotusarvon molemmiin puolin. Hajonta on kuitenkin merkittävää: keskihajonta on alakirjassa 0,6 mm ja yläkirjassa 0,5 mm. Laadittiin myös kyvykkyysanalyysi tavoitellun ± 1 mm:n vaihtelun suhteen, joka ICAO-standardissa asetetaan vaatimukseksikin tietosivun osalta (kuva 39.)



Kuva 39. Kyvykkyysanalyysi nykytilanteesta sidotussa passikirjassa ± 1 mm:n toleranssin suhteen ilman viuhkailmiön vaikutusta ala- ja yläkirjan osalta (liite 2, s. 18–31).

Kuvaajasta nähdään, että nykyhetkellä tähänastinen prosessi ei ole kyvykäs vastamaan ± 1 mm:n toleranssin vaatimukseen jokaisen sivuparin osalta. 69 846 sivuparia miljoonasta on näiden rajojen ulkopuolella. Noin 93 % kaikista sivupareista on siis spesifikaatorajojen sisällä. 48-sivuisessa kirjassa on 13 sivuparia. 93 % tästä määrästä tarkoittaa keskimäärin noin yhtä tavoitetoleranssista poikkeavaa sivuparia kirjaa kohden. Tarkastellaan samaa asetelmaa suuremmalla toleranssialueella nykyisen kyvykkyyden hahmottamiseksi (kuva 40).

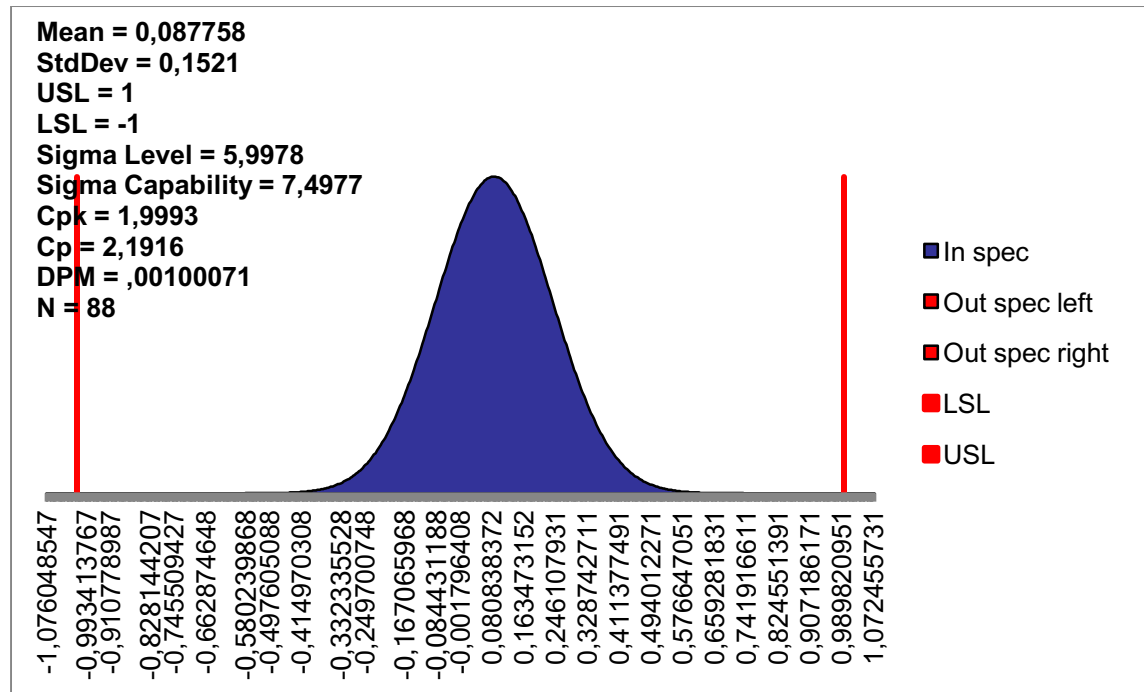


Kuva 40. Kyvykkyysanalyysi nykytilanteesta sidotussa passikirjassa ± 2 mm:n toleranssin suhteen ilman viuhkailmiön vaikutusta ala- ja yläkirjan osalta (liite 2, s. 18–31).

Analyysi osoittaa, että prosessin suorituskkyky on välttävä ± 2 mm:n toleranssirajoilla. Tällöin Sigma-taso on noin 3,5. Keskihajonta mahtuu siis keskiarvon ja lähimmän spesifikaatorajan väliin kolme kertaa.

Leikattujen, ylimääraisten painoprosessien kautta kulkeneiden sisäkannen ja tietosivun lyhyen ajan vaihtelu on erinomaisella tasolla, eikä leikkauksen jatkokartoittamiseen jää tämän perusteella syytä, vaikka itse leikkauksesta saadusta mittausdatasta oli vaikea muodostaa johtopäätöksiä.

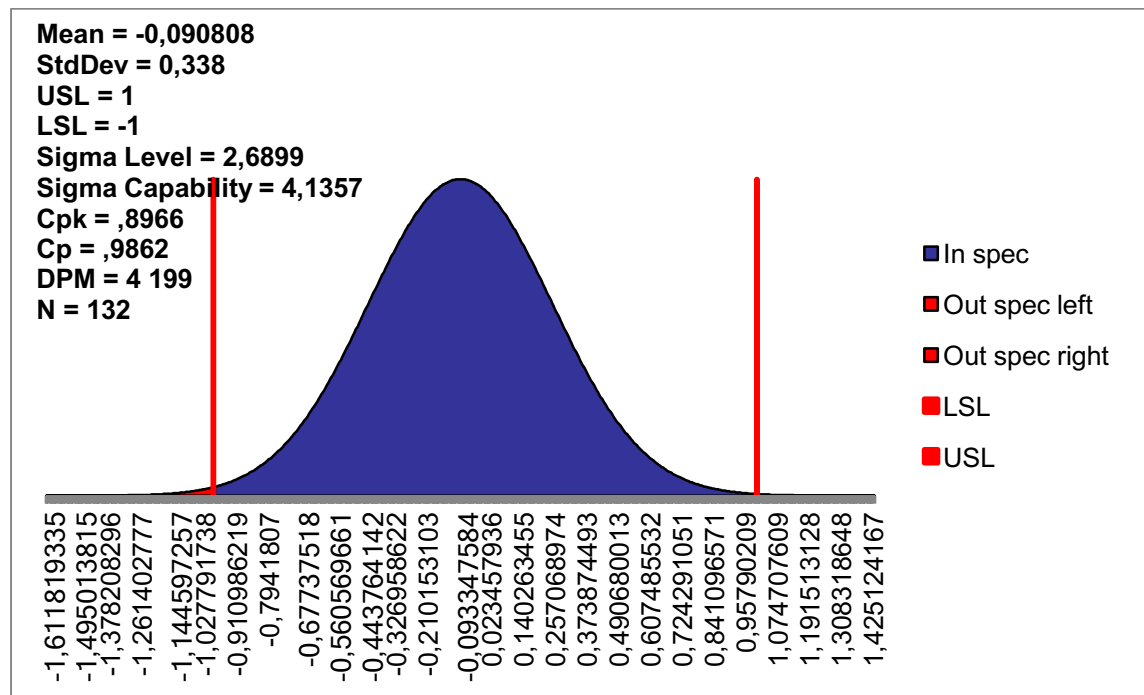
Keskiarvoltaan ja hajonnaltaan erinomaiselta vaikuttavalle tietosivulle ja sisäkannelle suoritettiin vertailun vuoksi vastaava analyysi edellytetyllä ± 1 mm:n toleranssialueella (kuva 41).



Kuva 41. Kyvykkyysanalyysi nykytilanteesta sidotussa passikirjassa ± 1 mm toleranssin suhteen tietosivun ja sisäkannen osalta ilman viuhkailmiön vaikutusta ala- ja yläkirjan osalta (liite 2, s. 18–31).

Analyysi kertoo, että näiden komponenttien osalta prosessi on erinomaisella tasolla: keskihajonta mahtuu keskiarvon ja lähimmän spesifikaatorajan väliin miltei kuusikertaisesti. Kolmen sigman prosessi näiden komponenttien osalta olisi tämän otannan perusteella mahdollista saavuttaa jopa $\pm 0,6$ mm:n toleranssialueella.

Vastaava analyysi tehtiin tulosten osalta kohtuulliselta vaikuttavan sisäsivuarkki 2:n osalta ± 1 mm:n toleranssialueeseen verraten (kuva 42).



Kuva 42. Kyvykkyysanalyysi nykytilanteesta sidotussa passikirjassa ± 1 mm:n toleranssin suhteen ilman viuhkailmiön vaikutusta, sisäsivuarkki 2:n ala- ja yläkirjan osalta (liite 2, s. 18–31).

Analyysi näyttää, että välttävän laatuksen saavuttaakseen, ei taittoprosessin tarvitse ylittää edes samaan täsmällisyyteen, kuin tilanne on tietosivun ja sisäkannen osalta. Sisäsivuarkki 2:n vaihtelu mitatussa otannassa on jo nykyisellään lähes tyydyttävällä tasolla.

Sidontaa tarkastelemalla saatiin selville ongelmankohdat aiemmista vaiheista, mutta ei juurikaan tietoa itse sidonnasta johtuvasta vaihtelusta. Sidonnan vaihtelun kartoittamiseksi tulisi sidottavia puolivalmisteita ajaa ilman reunojen trimmausta ja kartoittaa, kuinka taitettu tai leikattu kohdistusreuna asettuu ompeleen suhteen.

5.5 Johtopäätökset

Yksittäisten työvaiheiden teoreettiset maksimikyvykkydet ovat erinomaisella tasolla (taulukko 15).

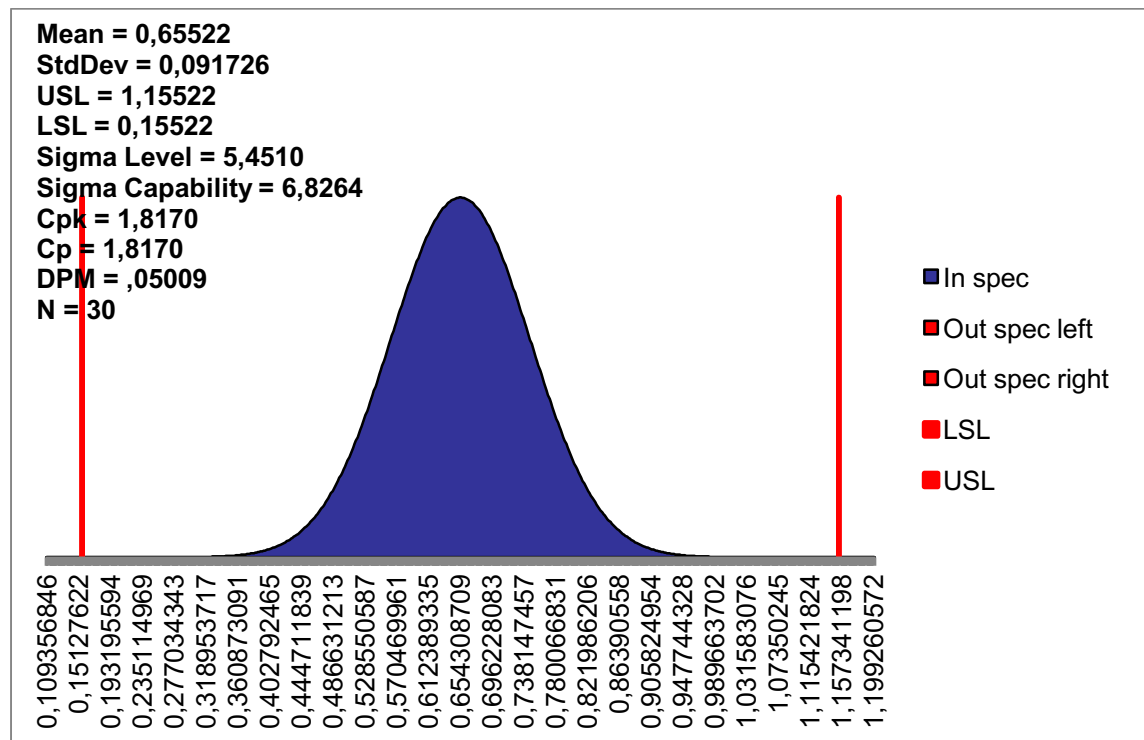
Taulukko 15. Eri työvaiheiden prosessin kyvykkyyden vertailu.

	Paino	Taitto	Leikkaus
Keskihajonta	0,05–0,08 mm	0,08 mm	0,04–0,08 mm
Sigma-taso	11–18	13	12,9
C _{pk}	3,7–6	4,3	4,3

Vaikka itse sidontaprosessissa keräiltävien taitettujen ja leikattujen puolivalmisteiden välinen vaihtelu jäi kartoittamatta, havaittiin sidottua puolivalmistetta tarkasteltaessa merkittävää vaihtelua sen rakenneosasissa.

Mittausdatasta oli nähtävissä, että vaihtelu on huomattavaa yksittäisen taitetun puolivalmisteeseen sisällä, ei niinkään taitettujen puolivalmisteiden välillä (kuva 38.) Vaihtelu johtuu asetusarvon asettamisen epätarkkuudesta, paperin koon vaihtelusta, joka kertautuu lähtötilanteessa lopputuotteeseen, mahdollisista konenopeuden vaihteluista tai toistaiseksi tunnistamattomista erityisyyistä. Työ jatkuu tunnistettujen syiden vaikutuksen vähentämisellä ja tilanteen tarkastamisella parannusten jälkeen.

Yksittäisten työvaiheiden prosessin kyvykkyydessä ei ollut merkittäviä puutteita, etenkin mikäli prosessin keskiarvo on keskitetty huolellisesti. Keskittämistä voidaan helpottaa visuaalisilla apukeinoilla, kuten täsmällisillä kohdistusmerkeillä, joista on suoraan luettavissa, onko taitoksen paikan tarkkuus painatuksen suhteen hyväksyttävällä tasolla. Tämä toleranssialue voidaan asettaa taittovaiheessa niinkin kapeaksi kuin $\pm 0,5$ mm, mikäli tarkkuudessa toivotaan päästävän erinomaiselle tasolle (kuva 43).



Kuva 43. Taulukon 10 tuotteen 1 kyvykkyysanalyysi taitoksen paikan vaihtelusta painatuksen suhteen keskitettynä $\pm 0,5$ mm:n toleranssialueen keskelle.

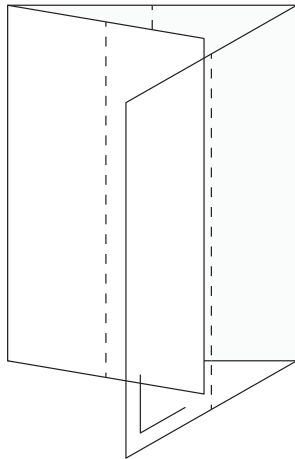
Analyysi osoittaa, että mikäli taittoprosessi on asetettu täsmällisesti $\pm 0,5$ mm:n toleranssialueen keskelle, on prosessi kyvykäs pysymään näissä rajoissa. Sigma-taso tällaiselle prosessille on 5,4 ja C_{pk} -arvo 1,8. Käytännössä $\pm 0,5$ mm:n toleranssi soveltuisi määritettäväksi prosessin ohjausrajoiksi ja $\pm 1,0$ mm:n poikkeama prosessista seuraavaan työvaiheeseen luovutettavan puolivalmisteen hyväksyntärajaksi, etenkin tuotteissa, jotka on suunniteltu sietämään vaihtelua visuaalisesta näkökulmasta. Aiemmin leikkaus- ja taittomerkkeihin suunniteltu 1,5 mm:n poikkeamasta indikoiva mittari osoittautuu näin ollen hyödyttömäksi.

Insinööriyön tuloksena nykyisten tuotannossa olevien kirjojen rakenteet dokumentoitiin siten, että dokumentaatiosta selviää kunkin taitettavan arkin rakenne ja sen jäsentymisen sidottuun kirjaan.

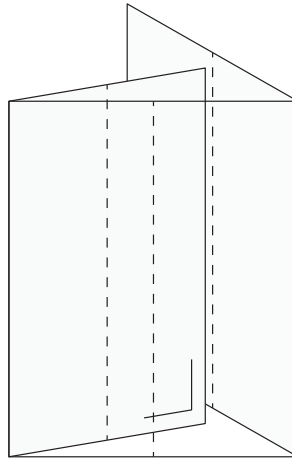
Taitto ohjeistetaan jatkossa tehtäväksi poikkeuksetta kohdistuskulma edellä. Prosessin kyvykkyys muutoksen jälkeen kartoitetaan suorittamalla sidotusta kirjasta vertailu sivuparien keskikohdan vaihtelulle ompeleen suhteen sellaisen ajanjakson kuluttua, kun kokonaisen kirjan kaikki materiaali on ajettu uuden toimintamallin mukaan.

Nykyisin tuotannossa oleville asemointimalleille tarvitaan kolme toisistaan eriävää taitto-koneen asetusmallia. (Kuva 44 ja taulukko 16.)

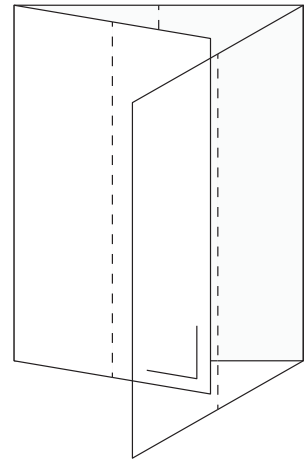
Taittomalli 1



Taittomalli 2



Taittomalli 3



Kuva 44. Eri taittomallien lopputulosten rakenteellinen vertailu.

Taulukko 16. Eri taittomallien asetusarvot.

Tasku	Taittomalli 1	Taittomalli 2	Taittomalli 3
1	376 mm	188 mm	-
2	188 mm	-	188 mm
3	-	188 mm	-
4	-	-	188 mm

Taittomalli 1 on käytössä useimmissa tuotteissa. Taittomalli 2 on käytössä vain yhdessä tuotteessa. Taittomalli 3 on käytössä muutamassa tuotteessa. Eri taittomallien mahdollisia eroavaisuuksia kohdistustarkkuuteen toistensa suhteen ei käsitelty osana tätä insinöörityötä. Ei ole syytä olettaa, että eroavaisuudet olisivat merkittäviä. Tällainen vertailu voidaan tehdä erillisenä jatkotoimenpiteenä hypoteesin varmistamiseksi.

Mikäli nykyisten tuotteiden taittomallit halutaan yhtenäistää, tulee vesileima-asemoinnit katselmoida läpi tuotteittain, ja määritellä tämän perusteella, voidaanko arkkiaseointia

ja taittomallia vaihtaa paperin spesifikaatiota muuttamatta. Ihannetilanne niin toiminnan tehostamisen kuin virheiden estämisen kannalta olisi, että kaikki tuotteet saataisiin taitettua käyttäen samaa taittomallia.

Jotta taskujen syvyyden muuttaminen työnvaihdossa saataisiin pidettyä mahdollisimman vähäisenä, tulisi uusissa töissä käyttää taittomallia, joka on käytössä suurimmassa osassa tuotannossa olevista tuotteista, eli kuvan 44 ja taulukon 16 taittomallia 2. Tätä varten tulee varmistaa, että yleisimmin käytössä olevan taittomallin ajettavuus on vähintään vaihtoehtoisten taittomallien tasolla.

Myös ajonopeuden vaikutuksen selvittäminen jätettiin insinööriyön tarkastelun ulkopuolelle. Ajonopeuden vaikutuksen suurpiirteinen selvittäminen on mahdollista tehdä jälkikäteen ajamalla yksittäistä tuotantoerää muuttamalla ainoastaan ajonopeutta ja suorittamalla mittaukset ennen nopeuden nostamista tai laskemista ja sen jälkeen. Tiedon perusteella taittoprosessille voidaan asettaa mahdollinen maksimijonopeus, jota voidaan käyttää tarkkuuden kärsimättä.

Työnkulkua helpottaa, kun paperin laskentaan ohjeistetaan tuotekohtaisesti, kumpi puoli ylöspäin materiaali toimitetaan taittoon. Tämä on mahdollista ohjeistaa osana insinööriä tehtyjen tuotekohtaisten mallinnusten perusteella.

Suoritetut mittaukset käsittivät enimmäkseen lyhyen ajan vaihtelua. Mittaustulokset heijastavat siis prosessin teoreettisia suorituskyvyn rajoja, eivät niinkään eri ajojen välistä todellista pitkän ajan vaihtelua. Mitatut tuotteet valikoituivat sillä perusteella, mitä tuotetta tuotannossa kulloinkin valmistettiin.

Mikäli painatuksen paikka arkillaan saadaan standardoitua töiden välillä niin täsmällisesti, että sivustimen asetusta ei tarvitse asettaa töiden välillä, voidaan tällaisia töitä ajaa myös taittokoneella samoilla asetuksilla tai hyvin vähäisellä hienosäädöllä, mikä on omiaan lisäämään prosessin tehokkuutta.

Taitetulle kahden tuotteen puolivalmisteen leveydelle on olemassa teoreettinen odotusarvo. Tämän leveyden vaihtelu oli mittausten perusteella vähäistä, mutta vaihtoehtoisia mittaustapoja parametrin täsmällisyyden varmistamiseen taiton jälkeen on syytä harkita.

Painettujen merkkien hyödyntämisen merkitystä kohdistustarkkuuteen ei osoitettu tilastollisella analyysillä todeksi, mutta vähintään hylkäys- ja hyväksyntärajojen määrittäminen merkkien perustella helpottaa taittokoneen operaattorin päätöksentekoa. Taittokoneen kyvykkyyden kartoittaminen antoi riittävän vankat perusteet sille, että kone ja prosessi itsessään ovat kyvykkäät huomattavan tarkkaan tulokseen, kunhan asetusarvo on asetettu täsmällisesti ja muut vaihteluun vaikuttavat tekijät minimoitu.

6 Yhteenveto

Insinööriyössä selvitettiin passikirjanvalmistuksen prosessin kyvykkyyttä ja vaihtelua keskittyen eritoten siihen, miten hyvin kirjan eri sivuparit kohdistuvat toistensa suhteen. Työn suorittaminen antoi laajemman, todellisen kokonaiskuvan siitä, mistä vaihtelu eri sivuparien välisessä kohdistuksessa johtuu ja mitä muutoksia vaihtelun vähentämiseksi on tehtävissä.

Kartoitus onnistui hyvin, ja tuloksena saatiin mittausperustaista tietoa prosessin nykytilasta. Jotta olisi saavutettu suurempi varmuus tulosten paikkansapitävyydestä, olisi mittauksia voitu tehdä useammista tuotteista ja useammista eristä. Työtä suoritettaessa vertailuryhmän enimmäiskooksi parametria kohden jäi useimmiten neljä toisistaan jollain tavoin eriävää mittauskierrosta. Näiden kierrosten erojen analysoinnissa onnistuttiin lopulta hyvin. Mittaamatta jäi eri syöttöasemien välinen vaihtelu sidontavaiheessa. Sidontusta puolivalmisteesta tehdyt mittaukset kuitenkin osoittivat, että ongelma paikantuu eritoten sitä edeltävään taittoprosessiin.

Mittausasetelmien laatiminen ja järjestely oli paikoitellen haastavaa, etenkin sen näkökulmasta, mistä kunkin kohdan mittaus käytännössä antaa informaatiota ja mitä täytyy mitata, jotta mittaukset heijastavat halutun prosessin tai parametrin vaihtelua. Mittausjärjestelmän automatisointi helpotti saman mittaussarjan toistamista ja teki joissain mittaussarjoissa toistettavuudesta luotettavaa. Joidenkin mittauspisteiden, kuten kahden eri väreillä päällekkäin painetun merkin, mittauksia ei ollut mahdollista automatisoida täysin. Tällöin osa mittauspisteistä asetettiin mittausnäkyvän avulla käsin.

Työn rajauksen vuoksi insinööriyössä käsiteltiin vaihtelu ainoastaan yhdessä ulottuvuudessa, kirjan poikkisuunnassa. Ehdotetut parannukset vaikuttavat todennäköisesti positiivisesti myös kirjan pystysuunnassa. Tämän parannuksen lähtötilannetta ei kuitenkaan

kartoitettu, joten saavutettava parannus jää tunnistamatta. Toistaiseksi selvittämättä jäi myös taittokoneen ajonopeuden vaikutus lopputulokseen.

Asemointi- ja suunnittelutekniset sekä ohjelmallisesti laskettavat korjaukset jätettiin vähemmälle huomiolle käsiteltäessä tällaisten korjausten peruseriaatteet ainoastaan teoreettisesta näkökulmasta, koska työn pääpaino kohdistui prosessivaihtelun kartoittamiseen ja vähentämiseen.

Nykytilanteessa arkkitaiton taittomalleja ei ole yksiselitteisesti määritellyt taiton operaattorille, eikä ennen mittausten suorittamista todellista vaihtelua tunnettu. Mittausten seurauksena nähdään, että mikäli vaihtelua seurataan sivuparien keskilinjan suhteen, on nykyprosessilla mahdollista saavuttaa ± 2 mm:n vaihteluväli sivuparien keskilinjojen välisessä kohdistuvuudessa, ja suurin vaihtelu aiheutuu arkkitaitosta. ± 1 mm:n vaihtelu on realistista saavuttaa vähentämällä arkkitaitosta johtuvaa vaihtelua. Tähän esitettiin ratkaisuksi painon kanssa yhtenevän kohdistuskulman käyttäminen.

Insinööriyön tulokset mahdollistavat sivuparien välisen kohdistusvaihtelun tuntemisen ja merkittävän vähentämisen. Insinööriyöraportissa esitettyjen korjaavien toimenpiteiden seurauksena saavutettava kohdistustarkkuuden paraneminen tarjoaa mahdollisuuden vapauttaa kohdistusvaihtelusta aiheutuvia rajoitteita tuotesuunnittelussa. Kohdistustarkkuuden paraneminen toimii myös pohjana viuhkailmiön laskennallisen huomioinnin käyttöönotolle arkkiasemointivaiheessa.

Mahdolliset taloudelliset vaikutukset ilmenevät viiveellä. Sivuparien keskinäisen kohdistumisen hallintaan perustuvat elementit ovat jo osa alan toimijoiden keskinäistä kilvoittelua. Kilpailun kiristyessä ja vaatimusten koventuessa sivuparien keskinäiseen kohdistuvuuteen perustuvat tekijät voivat tulevaisuudessa olla osana tarjouskilpailuissa esitettäviä vaatimuksia. Tämän insinööriyö luo perustan tällaisiin vaatimuksiin vastaamiselle.

Lähteet

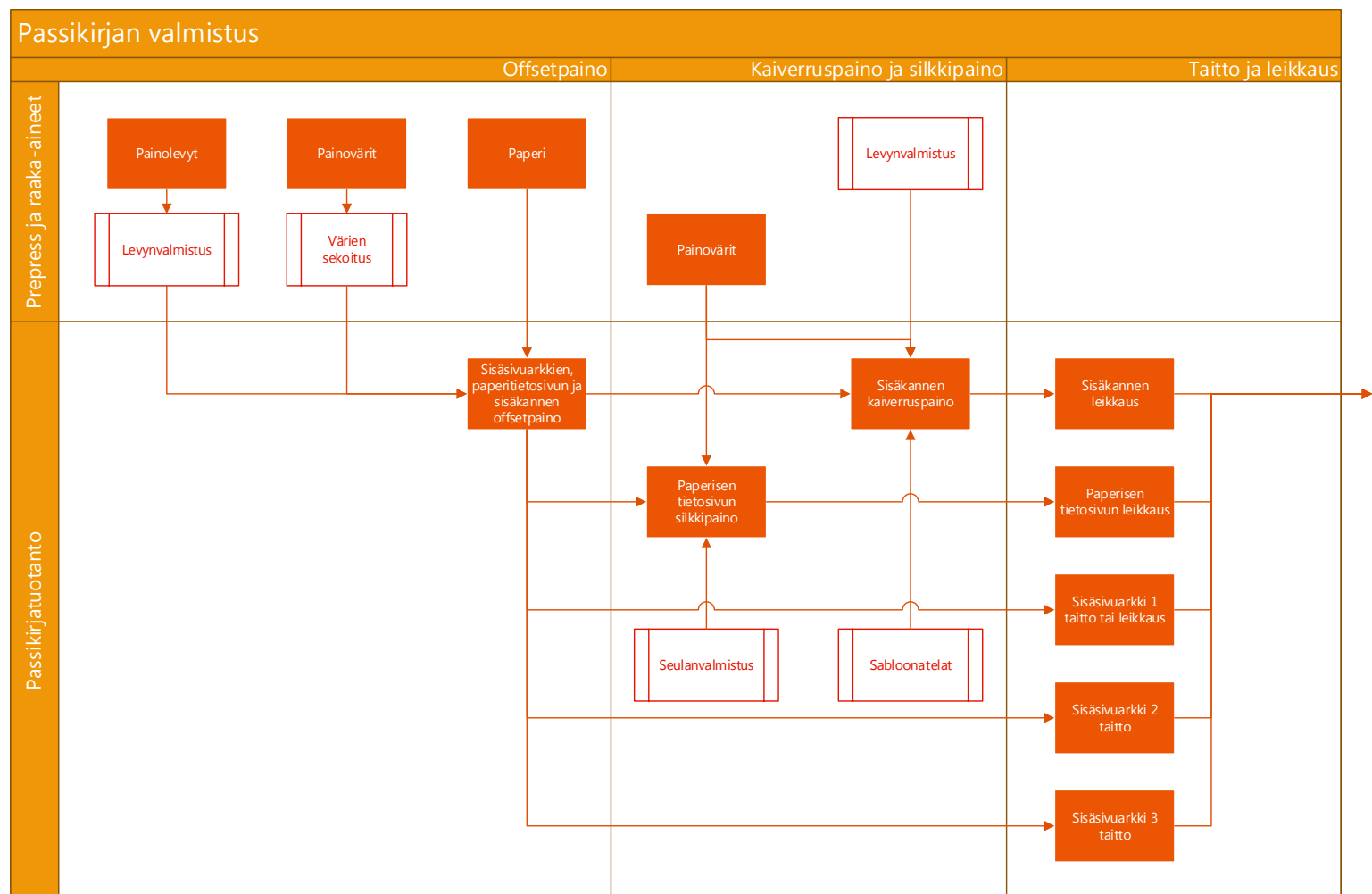
- 1 Passport. 2015. Verkkodokumentti. Merriam Webster. < <http://www.merriam-webster.com/dictionary/passport> > Luettu 23.2.2016.
- 2 O'Byrne, Darren J. 2001. On passports and border controls. *Annals of Tourism Research*, Vol. 28 No 2, s. 399–416.
- 3 Doc 9303, Machine Readable Travel Documents. 2015. Seventh Edition. Part 2 — Specifications for the Security of the Design, Manufacture and Issuance of MRTDs. Montréal, Quebec, Canada: International Civil Aviation Organization.
- 4 Doc 9303, Machine Readable Travel Documents. 2015. Seventh Edition. Part 3 — Specifications Common to all MRTDs. Montréal, Quebec, Canada: International Civil Aviation Organization.
- 5 Doc 9303, Machine Readable Travel Documents. 2015. Seventh Edition. Part 4 — Specifications for Machine Readable Passports (MRPs) and other TD3 Size MRTDs. Montréal, Quebec, Canada: International Civil Aviation Organization.
- 6 ISO/IEC 7810:2003. Identification cards — Physical characteristics. Switzerland: ISO (the International Organization for Standardization) and IEC (the International Electrotechnical Commission).
- 7 ISO/IEC 18745-1:2014. Information technology -- Test methods for machine readable travel documents (MRTD) and associated devices -- Part 1: Physical test methods for passport books (durability). Switzerland: ISO (the International Organization for Standardization) and IEC (the International Electrotechnical Commission).
- 8 Turvatekijöihin ja turva-asiakirjoihin liittyvät tekniset termit (aakkosjärjestyksessä). Euroopan unionin neuvoston Prado-sanasto. Verkkodokumentti. Euroopan unionin neuvosto, Pääsihteeristö. < <http://www.consilium.europa.eu/prado/fi/prado-glossary/prado-glossary.pdf> > Luettu 24.2.2016.
- 9 Tepponen, Tapio. 1988. Painaminen 1: Painamisen perusteet. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- 10 PassPort 1 - Passport machine for collating and sewing. 2016. Verkkodokumentti. Kugler-Womako GmbH. < <http://www.kugler-womako.com/en/products/passport-1.html> > Luettu 25.2.2016.
- 11 PassPort 2 - Passport machine for laminating of covers and/or chip-inlays. 2016. Verkkodokumentti. Kugler-Womako GmbH. < <http://www.kugler-womako.com/en/products/passport-2.html> > Luettu 31.3.2016.

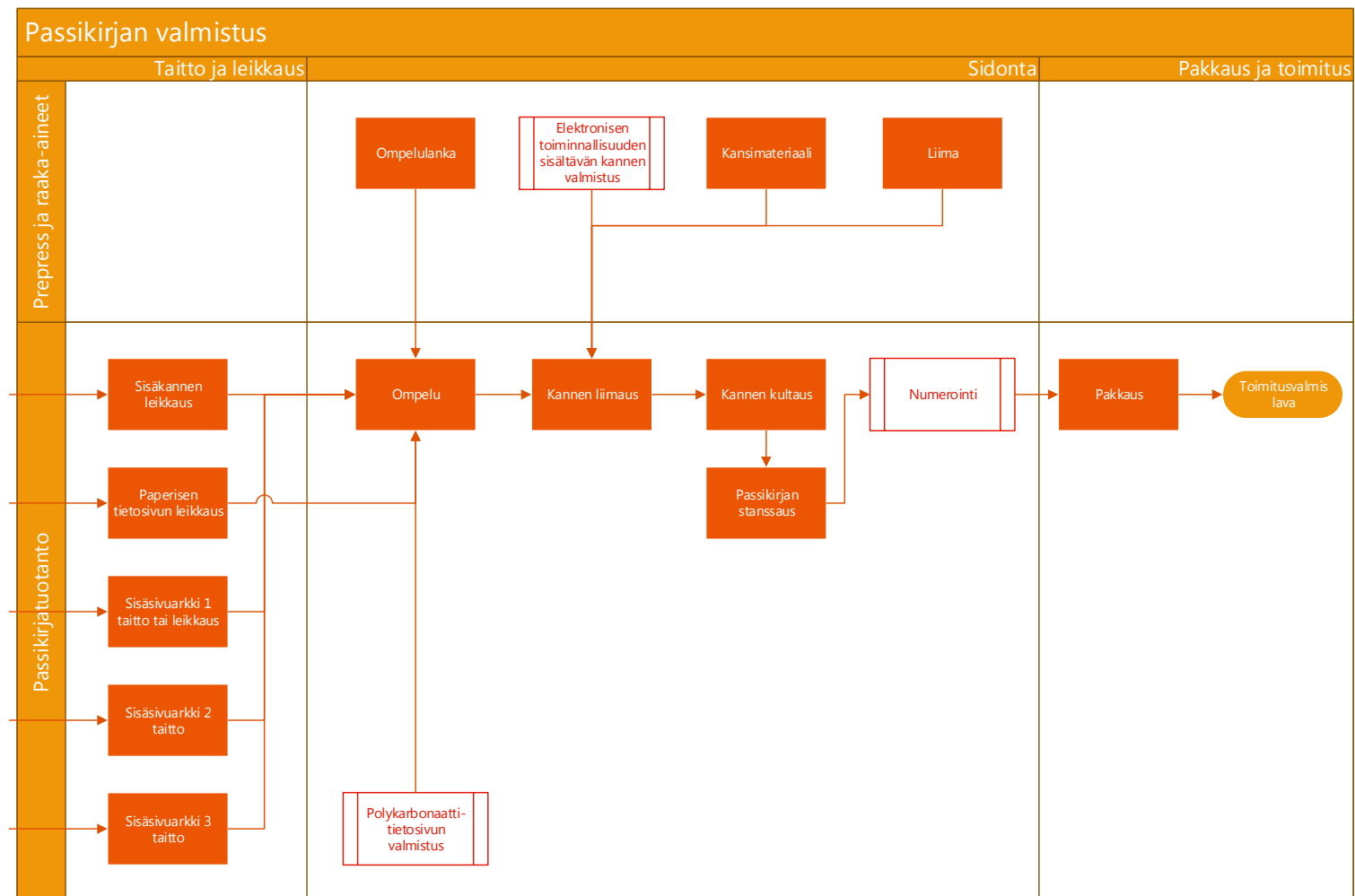
- 12 PassPort 3 - PassPort 3 - Passport machine for gold foil embossing, folding and die-cutting. 2016. Verkkodokumentti. Kugler-Womako GmbH. < <http://www.kugler-womako.com/en/products/passport-3.html> > Luettu 31.3.2016.
- 13 PassPort 4 - Passport number and chip programming. 2016. Verkkodokumentti. Kugler-Womako GmbH. < <http://www.kugler-womako.com/en/products/passport-4.html> > Luettu 31.3.2016.
- 14 Doc 9303, Machine Readable Travel Documents. 2015. Seventh Edition. Part 9 — Deployment of Biometric Identification and Electronic Storage of Data in eMRTDs. Montréal, Quebec, Canada: International Civil Aviation Organization.
- 15 ePassport components and solutions for government printing works. 2016. Verkkodokumentti. Gemalto. < <http://www.gemalto.com/brochures-site/download-site/Documents/gov-epassport-components.pdf> > Luettu 25.2.2016.
- 16 Personalization Systems. Verkkodokumentti. Surys. < <http://surys.com/surys-identity-personnalization-systems/> > Luettu 25.2.2016.
- 17 DILETTA 800i Series, Passport Printer. 2016. Verkkodokumentti. DILETTA Maschinentechnik. < http://www.diletta.com/EN/Passport_Printer_800i.htm > Luettu 25.2.2016.
- 18 DILETTA RL90, Passport Laminating System for Ultra-Thin Security Foil on Supply Roll. 2016. Verkkodokumentti. DILETTA Maschinentechnik. < http://www.diletta.com/EN/Passport_Laminator_RL90.htm > Luettu 25.2.2016.
- 19 Väkiparta, Vuokko. 1984. Graafisen tekniikan perusteet: Jälkikäsitteily. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- 20 Method and system for producing booklets, US 8308152 B2. 2009. Verkkodokumentti. Google. < <https://www.google.com/patents/US8308152> > Luettu 17.5.2016.
- 21 What are creep and shingling? 2016. Verkkodokumentti. Prepressproduction.com. < http://www.oocities.org/prepressproduction.com@rogers.com/pages/faq_shingling.html > Luettu 17.5.2016.
- 22 Creep Correction. 2016. Verkkodokumentti. Canon. < http://local.nols.org/tech-support/printers/Canon3235/contents/pr-ir_010n/func.html > Luettu 17.5.2016.
- 23 Karjalainen Tanja; Karjalainen, Eero E. 2002. Six Sigma: Uuden sukupolven johtamis- ja laatumenelmä. Hollola: Quality Knowhow Karjalainen Oy.
- 24 Juran, Joseph M., Godfrey, A. Blanton. 1998. Juran's Quality Handbook. Fifth Edition. New York: McGraw-Hill.

- 25 Perusmittausjärjestelmä. Verkkodokumentti. Suitian tuotantoympäristön tutkimusyksikkö. < <http://www.helsinki.fi/mm/suitia/mittaus/teoria3.htm> > Luettu 19.4.2016.
- 26 Tilastolliset menetelmät: tilastolliset testit. 2006. Verkkodokumentti. TKK. < <https://math.aalto.fi/opetus/sovtoda/oppikirja/Testit.pdf> > Luettu 27.7.2016.
- 27 Module 5: Sample Size Determination: Properly Sizing Data Collection Efforts. 2007. Laatukeskus Excellence Finland.
- 28 Heikkilä, Tarja. 2014. Muuttujien väliset riippuvuudet–esimerkkejä. Verkkodokumentti. Edita Publishing Oy. < <http://www.tilastollinentutkimus.fi/5.SPSS/Riippuvuudet.pdf> > Luettu 9.5.2016.
- 29 Beyond the t-Test and F-Test - Selecting the Correct Hypothesis Test. 2013. Verkkodokumentti. SigmaZone.com. < http://www.sigmazone.com/Articles_BeyondthetandFTest.htm > Luettu 31.7.2016.
- 30 SPC XL Software for Microsoft Excel. 2013. Verkkodokumentti. SigmaZone.com. < <http://www.sigmazone.com/spcxl.htm> > Luettu 31.3.2016.
- 31 Taanila, Aki. 2015. SPSS: Explore. Verkkodokumentti. Akin menetelmäblogi. < <https://tilastoapu.wordpress.com/tag/kolmogorov-smirnov/> > Luettu 9.5.2016.
- 32 Shingling. Verkkodokumentti. PrintWiki – the Free Encyclopedia of Print. < <http://printwiki.org/Shingling> > Luettu 2.5.2016.
- 33 Vanhatalo, Kalevi. 2015. Program Manager - Passport Booklet, Gemalto Oy, Vantaa. Suullinen tiedonanto 26.2.2015.
- 34 Tepponen, Tapio. 1988. Painaminen 7: Offsetpainokoneiden rakenteet ja apulaitteet. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- 35 Tepponen, Tapio. 1988. Painaminen 2: Painamisen työvaiheet arkkioffsetkoineella. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- 36 Kipphan, Helmut. 2001. Handbook of Print Media. Berlin: Springer-Verlag.
- 37 Hauck, Shahram. 2015. Automated CtP Calibration for Offset Printing – Dot gain compensation, register variation and trapping evaluation. Dissertation No. 1673. Linköping University.
- 38 Hauck, Shahram, Gooran, Sasan. 2015. A novel method to determine register variation of a press by a densitometry tool. Journal of Print and Media Technology Research. Vol. IV – No. 2, s. 95–102.

- 39 ISO 12647-2:2013 2015. Graphic technology — Process control for the production of halftone colour separations, proof and production prints — Part 2: Offset lithographic processes. Switzerland: ISO (the International Organization for Standardization) and IEC (the International Electrotechnical Commission).
- 40 Lindroth, Uki; Rinne, Teuvo; Sarante, Ossi; Väkiparta, Vuokko. 1987. Jälkikäsittely 2: Jälkikäsittelytekniikka 1. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- 41 Non-Contact Measurement. 2016. Verkkodokumentti. Metrology Direct Ltd. < <http://www.metrology-direct.com/catalogue/062noncon.pdf> > Luettu 31.3.2016.
- 42 Fouqueray, Arnaud. 2015. World Class Enterprise Manager, Gemalto S.A., Vantaa. Suullinen tiedonanto, 19.11.2015.
- 43 Strömberg, Malin. 2005. Paper dimensional stability in sheet-fed offset printing. Verkkodokumentti. Digitala Venskapliga Arkivet. < <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:517895/FULLTEXT01.pdf> > Luettu 9.5.2016.
- 44 Pritchard, Gordon. 2011. Misregistration on press. Verkkodokumentti. The Print Guide. < <http://the-print-guide.blogspot.fi/2011/08/misregistration-on-press.html> > Luettu 9.5.2016.
- 45 ISO 187:1990. Paper, board and pulps -- Standard atmosphere for conditioning and testing and procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples. Switzerland: ISO (the International Organization for Standardization) and IEC (the International Electrotechnical Commission).
- 46 Varianssianalyysi. 2002. Verkkodokumentti. Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. < <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/variassi/anova.html> > Luettu 28.7.2016.

Prosessikuvaus passikirjan valmistuksesta





offsetpaino, MSA mittaustulokset

tuote 1, arkki 1							
pakka	arkki	mittaus 1	mittaus 2	mittaus 3	paperin koko	vasen kulmamerkki - arkin etureuna	oikea kulmamerkki - arkin etureuna
7	1	23,9876	24,0043	23,9928	600,5370		
7	2	24,2395	24,2449	24,2371	600,4300		
7	3	24,1365	24,1356	24,1433	600,5185		
7	4	24,1472	24,1583	24,1516	600,5739	25,9656	26,1563
7	5	24,0507	24,0338	24,0212	600,5867	25,9878	26,1361
7	6	23,9738	23,9740	23,9743	600,5036	26,0042	26,1081
11	1	24,0466	24,0522	24,0515	600,4448		
11	2	24,1672	24,1606	24,1641	600,5988		
11	3	24,1776	24,1811	24,1831	600,5143		
11	4	24,3222	24,3287	24,3183	600,0024		
11	5	24,1808	24,1741	24,1763	600,5818		
11	6	24,1940	24,1907	24,1896	600,5959		
15	1	24,1075	24,0990	24,1143	600,1170		
15	2	24,1367	24,1314	24,1367	600,8070		
15	3	23,9947	23,9999	23,9845	600,4678		
15	4	23,9964	23,9942	23,9897	600,4462		
15	5	24,0852	24,0757	24,0823	600,5208		
15	6	24,0367	24,0360	24,0430	600,5827		
19	1	24,0751	24,0624	24,0577	600,3447		
19	2	24,1851	24,1887	24,1712	599,9624		
19	3	24,1172	24,1272	24,1357	600,5077		
19	4	24,0496	24,0500	24,0567	600,5301		
19	5	24,0203	24,0319	24,0226	600,4974		
19	6	24,1039	24,0980	24,0960	600,4799		
22	1	24,1963	24,1855	24,1924	600,5016		
22	2	24,1090	24,1145	24,0951	599,9883		
22	3	24,1275	24,1225	24,1235	600,5452		
22	4	24,0763	24,0823	24,0783	600,5546		
22	5	24,0840	24,0918	24,0935	600,4748		
22	6	24,0851	24,0753	24,0827	600,4709		

offsetpaino, mittaustulokset

tuote 1 , arkki 1			
pakka	arkki	mittaus 1	paperin koko
7	1	23,9876	600,537
7	2	24,2395	600,43
7	3	24,1365	600,5185
7	4	24,1472	600,5739
7	5	24,0507	600,5867
7	6	23,9738	600,5036
11	1	24,0466	600,4448
11	2	24,1672	600,5988
11	3	24,1776	600,5143
11	4	24,3222	600,0024
11	5	24,1808	600,5818
11	6	24,194	600,5959
15	1	24,1075	600,117
15	2	24,1367	600,807
15	3	23,9947	600,4678
15	4	23,9964	600,4462
15	5	24,0852	600,5208
15	6	24,0367	600,5827
19	1	24,0751	600,3447
19	2	24,1851	599,9624
19	3	24,1172	600,5077
19	4	24,0496	600,5301
19	5	24,0203	600,4974
19	6	24,1039	600,4799
22	1	24,1963	600,5016
22	2	24,109	599,9883
22	3	24,1275	600,5452
22	4	24,0763	600,5546
22	5	24,084	600,4748
22	6	24,0851	600,4709

tuote 2 , arkki 1			
pakka	arkki	mittaus 1	paperin koko
1	1	24,0401	600,5164
1	2	24,096	600,018
1	3	23,9354	599,8797
5	1	24,1091	600,2217
5	2	23,9823	600,0915
5	3	24,0145	600,2556
5	4	24,1034	600,2363
7	1	23,9316	600,144
7	2	23,9813	600,2511
7	3	23,9952	600,1758
7	4	24,0835	600,2465
9	1	23,9749	599,7591
9	2	23,8918	600,0182
9	3	24,0675	599,6755
9	4	24,0686	599,6644
11	1	24,0469	600,2523
11	2	23,9383	600,1921
11	3	23,9309	600,1744
11	4	23,9959	600,1235
12	1	23,9752	599,9355
12	2	24,0314	599,9416
12	3	23,9419	599,8516
18	1	23,9698	600,3482
18	2	23,8744	600,2713
18	3	23,9441	600,2658
19	1	23,9544	599,9317
19	2	23,9965	600,0151
19	3	23,8183	600,1709
19	4	23,8565	600,2129
19	5	23,8531	600,2715

tuote 3 , arkki 1			
pakka	arkki	mittaus 1	paperin koko
1	1	25,1693	601,1063
1	2	25,2438	601,0286
1	3	25,2698	601,0554
1	4	25,1969	601,15
1	5	25,1702	601,1426
2	1	25,1255	601,0787
2	2	25,0994	600,9853
2	3	25,1171	601,0503
2	4	25,1826	601,025
2	5	25,1663	601,1539
3	1	25,1706	601,066
3	2	25,2097	600,5949
3	3	25,1431	600,5233
4	1	25,2095	601,0673
4	2	25,2426	601,0506
4	3	25,1789	601,0094
5	1	25,2523	600,6197
5	2	25,3328	600,5889
5	3	25,1685	600,5965
6	2	25,3001	600,5945
6	2	25,3001	600,5945
6	3	25,2654	600,5704
7	1	25,2463	600,609
7	2	25,2337	600,5631
7	3	25,1029	600,5874
7	4	25,2873	600,6021
7	5	25,2821	600,5969
8	1	25,1936	600,6042
8	2	25,2654	600,6313
8	3	25,2132	600,62

tuote 3 , arkki 1			
pakka	arkki	mittaus 1	paperin koko
1	1	25,1693	601,1063
1	2	25,2438	601,0286
1	3	25,2698	601,0554
1	4	25,1969	601,15
1	5	25,1702	601,1426
2	1	25,1255	601,0787
2	2	25,0994	600,9853
2	3	25,1171	601,0503
2	4	25,1826	601,025
2	5	25,1663	601,1539
3	1	25,1706	601,066
3	2	25,2097	600,5949
3	3	25,1431	600,5233
4	1	25,2095	601,0673
4	2	25,2426	601,0506
4	3	25,1789	601,0094
5	1	25,2523	600,6197
5	2	25,3328	600,5889
5	3	25,1685	600,5965
6	2	25,3001	600,5945
6	2	25,3001	600,5945
6	3	25,2654	600,5704
7	1	25,2463	600,609
7	2	25,2337	600,5631
7	3	25,1029	600,5874
7	4	25,2873	600,6021
7	5	25,2821	600,5969
8	1	25,1936	600,6042
8	2	25,2654	600,6313
8	3	25,2132	600,62

leikkaus, mittaustulokset

nippu 1

näyte	1 - leik- kaus-etu- reuna	2 - leik- kaus- takareuna	painatus- arkin-re- una-etu- reuna	painatus- arkin-re- una- takareuna	painatus- leikkaus- etureuna	painatus- leikkaus- takareuna
1	18,2786	18,4835	17,1778	17,3504	1,1008	1,1332
2	18,3225	18,4818	17,1692	17,2845	1,1533	1,1973
3	18,3713	18,496	17,2292	17,2857	1,1421	1,2104
4	18,3227	18,4853	17,1926	17,3211	1,1301	1,1641
5	18,3089	18,4609	17,1539	17,3009	1,155	1,16
6	18,3307	18,4924	17,2027	17,3059	1,128	1,1865
7	18,4174	18,5087	17,4268	17,4169	0,9906	1,0919
8	18,4302	18,5318	17,3957	17,4576	1,0345	1,0742
9	18,4238	18,535	17,3906	17,4727	1,0332	1,0624
10	18,4128	18,5555	17,3368	17,434	1,0761	1,1215
11	18,3605	18,5599	17,2922	17,4508	1,0683	1,1091
12	18,3427	18,5475	17,3243	17,5738	1,0183	0,9737
13	18,3086	18,5231	17,234	17,4123	1,0746	1,1108
14	18,3251	18,5026	17,2002	17,4008	1,1249	1,1017
15	18,3461	18,4822	17,2498	17,3417	1,0963	1,1404
16	18,3026	18,4692	17,1503	17,2984	1,1523	1,1708
17	18,3112	18,4678	17,2104	17,4268	1,1007	1,041
18	18,3598	18,4718	17,2349	17,3982	1,1249	1,0737
19	18,4381	18,4899	17,4093	17,3902	1,0288	1,0997
20	18,4143	18,5578	17,3543	17,4867	1,06	1,0711
21	18,4259	18,5446	17,3677	17,5334	1,0582	1,0113
22	18,3532	18,5738	17,2489	17,5031	1,1044	1,0707
23	18,3578	18,5449	17,2271	17,4695	1,1307	1,0755
24	18,3472	18,5439	17,2378	17,4887	1,1095	1,0553
25	18,3292	18,4241	17,1968	17,3115	1,1324	1,1126
26	18,3389	18,4428	17,1917	17,3574	1,1472	1,0853
27	18,4311	18,4335	17,2672	17,3044	1,1639	1,1291
28	18,4243	18,4511	17,3125	17,4106	1,1117	1,0406
29	18,4382	18,4179	17,2953	17,354	1,1429	1,0638

nippu2

näyte	1 - leik- kaus-etu- reuna	2 - leik- kaus- takareuna	painatus- arkin-re- una-etu- reuna	painatus- arkin-re- una- takareuna	painatus- leikkaus- etureuna	painatus- leikkaus- takareuna
1	18,4273	18,2973	17,4135	17,5248	1,0138	0,7724
2	18,4579	18,3532	17,4288	17,5521	1,0291	0,8011
3	18,4426	18,3263	17,4442	17,5132	0,9984	0,8131
4	18,4043	18,211	17,2878	17,3057	1,1165	0,9053
5	18,4244	18,2957	17,3631	17,5062	1,0613	0,7895
6	18,4226	18,3322	17,4194	17,5465	1,0033	0,7857
7	18,4721	18,2237	17,4041	17,4749	1,068	0,7488
8	18,4617	18,2591	17,3808	17,4933	1,0809	0,7658
9	18,4534	18,1984	17,3772	17,4062	1,0761	0,7922
10	18,4069	18,1485	17,2375	17,2306	1,1694	0,9179
11	18,4071	18,1448	17,2337	17,2461	1,1734	0,8987
12	18,3887	18,1588	17,2558	17,3322	1,1329	0,8267
13	18,3957	18,2169	17,3168	17,3824	1,0789	0,8345
14	18,412	18,1835	17,3584	17,4491	1,0536	0,7344
15	18,4186	18,1996	17,3685	17,4529	1,0501	0,7467
16	18,4389	18,1496	17,4098	17,3553	1,0291	0,7942
17	18,4501	18,2106	17,4324	17,3896	1,0177	0,821
18	18,4155	18,2167	17,381	17,4849	1,0345	0,7317
19	18,4214	18,2324	17,434	17,3236	0,9874	0,9088
20	18,409	18,2025	17,3782	17,3175	1,0307	0,885
21	18,4171	18,1517	17,361	17,2979	1,0561	0,8537
22	18,5274	18,2348	17,3273	17,2568	1,2001	0,978
23	18,5645	18,2591	17,3161	17,2856	1,2484	0,9735
24	18,5099	18,2496	17,298	17,2373	1,2119	1,0123
25	18,543	18,3262	17,3563	17,3512	1,1867	0,975
26	18,527	18,3789	17,3527	17,4108	1,1743	0,9681
27	18,5338	18,3805	17,3592	17,4141	1,1746	0,9664
28	18,5883	18,3781	17,421	17,4308	1,1673	0,9474
29	18,5732	18,327	17,4475	17,3874	1,1258	0,9396
30	18,5261	18,4229	17,4358	17,3557	1,0903	1,0672

taitto, mittaukset

tuote 1, ajo 1

näyte	1 - leikkaus, sivustinreunan vastainen reuna	2 - leikkaus, sivustinreuna	3 - leikattu etureuna - 1. taitos	4 - leikattu etureuna - 2. taitos	5- 1. taitos painetun elementin suhteen
1	17,6771	20,5168	187,282	375,273	0,6362
2	17,5407	20,6792	187,393	375,334	0,6135
3	17,6208	20,3767	187,465	375,419	0,5803
4	17,4586	20,6766	187,480	375,450	0,6183
5	17,589	20,5596	187,613	375,588	0,6014
6	17,6392	20,7132	187,582	375,627	0,5041
7	17,5646	20,6577	187,356	375,603	0,8198
8	17,6861	20,5610	187,551	375,197	0,6063
9	17,5425	20,4369	187,530	375,354	0,6458
10	17,5468	20,5817	187,541	375,282	0,6365
11	17,7559	20,4995	187,434	375,329	0,5972
12	17,7007	20,6790	187,522	375,412	0,5876
13	17,4177	20,5591	187,506	375,375	0,6142
14	17,4079	20,7888	187,548	375,284	0,6237
15	17,6554	20,7024	187,517	375,411	0,6641
16	17,485	20,7858	187,546	375,355	0,694
17	17,6839	20,6777	187,619	375,441	0,5841
18	17,4569	20,5858	187,406	375,446	0,7605
19	17,5622	20,6179	187,672	375,116	0,6353
20	17,5473	20,5906	187,462	375,581	0,8755
21	17,6151	20,5406	187,583	375,304	0,7006
22	17,5539	20,7815	187,407	375,529	0,7006
23	17,6268	20,6185	187,545	375,125	0,7395
24	17,476	20,7508	187,642	375,348	0,6004
25	17,5558	20,6776	187,488	375,515	0,5769

näyte	1 - leikkaus, sivustinreunan vastainen reuna	2 - leikkaus, sivustinreuna	3 - leikattu etureuna - 1. taitos	4 - leikattu etureuna - 2. taitos	5- 1. taitos painetun elementin suhteen
26	17,7332	20,6829	187,580	375,396	0,7225
27	17,568	20,5740	187,354	375,443	0,8400
28	17,4835	20,6283	187,630	375,325	0,5266
29	17,5296	20,6778	187,496	375,438	0,5624
30	17,6199	20,5988	187,606	375,284	0,7887
31		20,7762	187,587	375,624	
32		20,6839	187,492	375,409	
33		20,6000	187,531	375,365	
34		20,6195	187,620	375,562	
35		20,6992	187,604	375,572	
36		20,7531	187,582	375,453	
37		20,5570	187,688	375,501	
38		20,6571	187,499	375,327	
39		20,6253	187,672	375,570	
40		20,6440	187,518	375,447	
41		20,6589	187,532	375,328	
42		20,8018	187,580	375,550	
43		20,7616	187,546	375,469	
44		20,6704	187,482	375,287	
45		20,7051	187,609	375,537	
46		20,5087	187,600	375,487	
47		20,5995	187,527	375,321	
48		20,5614	187,556	375,323	
49		20,7495	187,483	375,322	
50		20,6856	187,664	375,626	

tuote 2, ajo 1

näyte	1 - leikkaus, sivustinreunan vastainen reuna	2 - leikkaus, sivustinreuna	3 - leikattu etureuna - 1. taitos	4 - leikattu etureuna - 2. taitos	5 - 1. taitos painetun elementin suhteen
1	19,3404	18,7366	187,280	374,623	0,6675
2	19,2852	18,7469	187,208	374,418	0,7287
3	19,4095	18,7185	187,154	374,280	0,1212
4	19,3353	18,6268	187,281	374,499	0,1958
5	19,3006	18,6498	187,368	374,710	0,3182
6	19,4583	18,7032	187,237	374,541	0,1847
7	19,1996	18,6962	187,342	374,658	0,3725
8	19,2458	18,6673	187,324	374,559	0,3237
9	19,3032	18,6217	187,235	374,705	0,2441
10	19,4205	18,6145	187,170	374,458	0,2201
11	19,4548	18,6296	187,115	374,334	0,1148
12	19,4873	18,6060	187,190	374,525	0,2754
13	19,4982	18,7151	187,275	374,654	0,2341
14	19,4631	18,6173	186,627	374,154	0,1042
15	19,1607	18,6759	186,635	374,138	0,1575
16	19,2242	18,6768	186,585	373,975	0,1529
17	19,4247	18,7432	186,522	373,918	0,0031
18	19,2777	18,6283	186,649	374,332	0,0887
19	19,1594	18,5522	186,637	374,270	0,1189
20	19,3784	18,6129	186,832	374,548	0,2226
21	19,1851	18,6631	186,548	374,098	0,0050
22	19,3704	18,6288	186,729	374,341	0,0085
23	19,3207	18,6536	186,655	374,194	0,0020
24	19,3120	18,7856	186,708	374,296	0,0002
25	19,5217	18,7054	187,294	374,768	0,3605
26	19,2491	18,6448	187,260	374,731	0,3094
27	19,4678	18,6149	187,264	374,662	0,2146
28	19,5031	18,6666	187,178	374,704	0,1582
29	19,4163	18,6119	187,267	374,728	0,2528
30		18,6084	187,278	374,870	0,2628

tuote 3, ajo 1

mittaus	1 - leikattu sivustinreuna - 1. taitos	2 - leikattu sivustinreuna - 2. taitos	3 - leikattu etureuna - 1. taitos	4a - leikattu etureuna - 2. taitos	4b - leikattu etureuna - 2. taitos, tarkistusrajoitus / MSA	5 - 1. taitos painetun elementin suhteen, ala	5 - 1. taitos painetun elementin suhteen, ylä
1	376,080	187,909	186,957	375,191	375,203	0,5151	0,5546
2	376,181	187,697	186,982	375,131	375,205	0,5563	0,6421
3	375,990	187,949	187,030	375,171	375,244	0,7971	0,8319
4	375,964	188,062	187,146	375,353	375,411	0,768	0,9695
5	376,064	188,026	186,956	375,155	375,164	0,6838	0,77
6	375,981	187,896	187,146	375,476	375,576	0,8041	0,8704
7	376,063	187,831	187,114	375,426	375,460	0,6937	0,6983
8	375,973	187,683	187,102	375,240	375,334	0,8107	0,8875
9	376,119	187,771	187,090	375,184	375,253	0,6873	0,7752
10	376,143	187,764	186,960	374,949	375,012	0,5683	0,772
11	376,032	187,864	187,078	375,419	375,445	0,8465	0,8036
12	375,921	187,499	187,112	375,451	375,508	0,817	0,9577
13	375,952	187,470	187,180	375,383	375,454	0,6914	0,9358
14	376,093	187,714	187,004	375,220	375,241	0,6597	0,7331
15	376,048	187,933	187,164	375,314	375,393	0,7688	0,7504
16	376,247	187,726	187,002	375,117	375,168	0,5536	0,5894
17	376,033	187,801	187,185	375,358	375,421	0,7558	0,8704
18	375,917	187,636	187,175	375,467	375,524	0,8783	0,9714
19	375,922	187,488	187,167	375,485	375,572	0,8661	1,0536
20	376,172	187,635	187,057	375,110	375,171	0,7096	0,6613
21	376,078	187,898	187,035	375,280	375,323	0,7446	0,843
22	376,110	187,907	186,990	375,221	375,291	0,6724	0,821
23	375,999	187,668	187,049	375,276	375,397	0,7936	1,0702
24	376,093	187,711	187,031	375,172	375,250	0,7345	0,9821
25	376,097	187,498	187,039	375,060	375,189	0,7421	0,8324
26	376,178	187,842	187,053	375,101	375,185	0,6443	0,9632
27	376,271	187,605	186,980	374,974	375,047	0,5919	0,8456
28	376,132	187,670	187,025	375,031	375,120	0,6846	0,9622
29	375,972	187,845	187,118	375,355	375,362	0,7005	0,7744
30	376,187	187,773	186,920	375,030	375,113	0,5742	0,7038

tuote 3, ajo 2

mittaus	1 - leikattu sivustinreuna - 1. taitos	2 - leikattu sivustinreuna - 2. taitos	3 - reuna-taitos	4 - reuna-taitos	5 - 1. taitos painetun elementin suhteen, ala	5 - 1. taitos painetun elementin suhteen, ylä
1	375,349	187,616	187,576	375,276	1,4070	1,4518
2	375,415	187,740	187,392	375,032	1,4539	1,2426
3	375,352	187,561	187,524	375,342	1,5293	1,5288
4	375,377	187,553	187,551	375,459	1,5432	1,4608
5	375,421	187,655	187,518	375,287	1,4594	1,4483
6	375,440	187,643	187,529	375,320	1,5422	1,6117
7	375,413	187,610	187,581	375,305	1,5067	1,5977
8	375,442	187,628	187,598	375,340	1,3603	1,2627
9	375,396	187,554	187,588	375,321	1,5262	1,5445
10	375,467	187,620	187,578	375,283	1,5302	1,5315
11	375,407	187,657	187,536	375,247	1,5626	1,5623
12	375,555	187,709	187,519	375,369	1,4836	1,4531
13	375,407	187,623	187,536	375,352	1,5535	1,6589
14	375,478	187,737	187,552	375,181	1,5030	1,4731
15	375,376	187,580	187,483	375,289	1,4693	1,5029
16	375,440	187,600	187,523	375,309	1,5728	1,6242
17	375,341	187,615	187,471	375,318	1,5060	1,5806
18	375,439	187,661	187,483	375,244	1,5339	1,5806
19	375,331	187,429	187,658	375,508	1,5942	1,6163
20	375,423	187,610	187,517	375,284	1,4781	1,4555
21	375,356	187,562	187,553	375,345	1,4180	1,2900
22	375,416	187,586	187,510	375,300	1,5539	1,6049
23	375,381	187,587	187,506	375,321	1,5572	1,6177
24	375,354	187,560	187,526	375,219	1,4996	1,5166
25	375,351	187,613	187,514	375,259	1,4957	1,5313
26	375,398	187,562	187,522	375,370	1,5345	1,5709
27	375,420	187,642	187,460	375,254	1,5460	1,4805
28	375,325	187,457	187,561	375,362	1,4966	1,4675
29	375,430	187,673	187,410	375,147	1,4632	1,3642
30	375,439	187,726	187,407	375,133	1,4252	1,3864

sidonta, näytesarja 1, mittaussarja 1, mittaustulokset

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
1	1	sisä 3	visa-ala	128,0768
1	1	sisä 3	visa-ylä	127,7344
1	2	sisä 3	visa-ala	127,6233
1	2	sisä 3	visa-ylä	127,7120
1	3	sisä 2	visa-ala	128,3166
1	3	sisä 2	visa-ylä	128,0094
1	4	sisä 2	visa-ala	126,7825
1	4	sisä 2	visa-ylä	126,8677
1	5	sisä 2	visa-ala	127,2656
1	5	sisä 2	visa-ylä	127,4044
1	6	sisä 1	visa-ala	128,3376
1	6	sisä 1	visa-ylä	128,0994
1	7	sisä 1	visa-ala	127,1649
1	7	sisä 1	visa-ylä	127,2339
1	8	sisä 1	visa-ala	126,3680
1	8	sisä 1	visa-ylä	126,5905
1	9	sisä 1	visa-ala	127,6553
1	9	sisä 1	visa-ylä	127,7385
1	10	sisä 1	visa-ala	127,6082
1	10	sisä 1	visa-ylä	127,6118
1	11	sisä 1	visa-ala	127,5307
1	11	sisä 1	visa-ylä	128,0743
1	12	tietosivu	visa-ala	128,2521
1	12	tietosivu	visa-ylä	128,2195
2	1	sisä 3	visa-ala	128,0247
2	1	sisä 3	visa-ylä	127,9216
2	2	sisä 3	visa-ala	127,8388
2	2	sisä 3	visa-ylä	127,9756
2	3	sisä 2	visa-ala	128,2905
2	3	sisä 2	visa-ylä	127,9953
2	4	sisä 2	visa-ala	126,6216
2	4	sisä 2	visa-ylä	126,8096
2	5	sisä 2	visa-ala	127,1600
2	5	sisä 2	visa-ylä	127,3332
2	6	sisä 1	visa-ala	127,6967
2	6	sisä 1	visa-ylä	127,4520
2	7	sisä 1	visa-ala	127,6421
2	7	sisä 1	visa-ylä	127,7219

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
2	8	sisä 1	visa-ala	126,9670
2	8	sisä 1	visa-ylä	127,1370
2	9	sisä 1	visa-ala	127,8616
2	9	sisä 1	visa-ylä	127,8301
2	10	sisä 1	visa-ala	127,6217
2	10	sisä 1	visa-ylä	127,5427
2	11	sisä 1	visa-ala	127,4379
2	11	sisä 1	visa-ylä	127,6915
2	12	tietosivu	visa-ala	128,0943
2	12	tietosivu	visa-ylä	128,1840
3	1	sisä 3	visa-ala	127,8258
3	1	sisä 3	visa-ylä	127,4819
3	2	sisä 3	visa-ala	127,7148
3	2	sisä 3	visa-ylä	127,7659
3	3	sisä 2	visa-ala	128,0040
3	3	sisä 2	visa-ylä	127,7714
3	4	sisä 2	visa-ala	126,7336
3	4	sisä 2	visa-ylä	126,8145
3	5	sisä 2	visa-ala	127,3930
3	5	sisä 2	visa-ylä	127,6231
3	6	sisä 1	visa-ala	128,2468
3	6	sisä 1	visa-ylä	128,0442
3	7	sisä 1	visa-ala	127,2172
3	7	sisä 1	visa-ylä	127,2077
3	8	sisä 1	visa-ala	126,6084
3	8	sisä 1	visa-ylä	126,6751
3	9	sisä 1	visa-ala	127,7114
3	9	sisä 1	visa-ylä	127,8783
3	10	sisä 1	visa-ala	127,6259
3	10	sisä 1	visa-ylä	127,5255
3	11	sisä 1	visa-ala	127,5087
3	11	sisä 1	visa-ylä	127,8053
3	12	tietosivu	visa-ala	128,1931
3	12	tietosivu	visa-ylä	128,1610
4	1	sisä 3	visa-ala	128,0972
4	1	sisä 3	visa-ylä	127,7612
4	2	sisä 3	visa-ala	127,4860
4	2	sisä 3	visa-ylä	127,4808

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
4	3	sisä 2	visa-ala	128,1213
4	3	sisä 2	visa-ylä	127,7248
4	4	sisä 2	visa-ala	126,6829
4	4	sisä 2	visa-ylä	126,8468
4	5	sisä 2	visa-ala	127,2850
4	5	sisä 2	visa-ylä	127,3782
4	6	sisä 1	visa-ala	128,4871
4	6	sisä 1	visa-ylä	128,2942
4	7	sisä 1	visa-ala	127,0839
4	7	sisä 1	visa-ylä	127,2275
4	8	sisä 1	visa-ala	126,2074
4	8	sisä 1	visa-ylä	126,3501
4	9	sisä 1	visa-ala	127,5767
4	9	sisä 1	visa-ylä	127,7276
4	10	sisä 1	visa-ala	127,5993
4	10	sisä 1	visa-ylä	127,5867
4	11	sisä 1	visa-ala	127,6100
4	11	sisä 1	visa-ylä	128,0425
4	12	tietosivu	visa-ala	128,1456
4	12	tietosivu	visa-ylä	128,1490
5	1	sisä 3	visa-ala	127,7548
5	1	sisä 3	visa-ylä	127,4249
5	2	sisä 3	visa-ala	127,7208
5	2	sisä 3	visa-ylä	127,7416
5	3	sisä 2	visa-ala	128,0688
5	3	sisä 2	visa-ylä	127,8713
5	4	sisä 2	visa-ala	126,7320
5	4	sisä 2	visa-ylä	126,8346
5	5	sisä 2	visa-ala	127,3419
5	5	sisä 2	visa-ylä	127,5667
5	6	sisä 1	visa-ala	128,2547
5	6	sisä 1	visa-ylä	128,1838
5	7	sisä 1	visa-ala	127,1649
5	7	sisä 1	visa-ylä	127,2534
5	8	sisä 1	visa-ala	126,5427
5	8	sisä 1	visa-ylä	126,6122
5	9	sisä 1	visa-ala	127,3879
5	9	sisä 1	visa-ylä	127,3683

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
5	10	sisä 1	visa-ala	127,7190
5	10	sisä 1	visa-ylä	127,6595
5	11	sisä 1	visa-ala	127,8042
5	11	sisä 1	visa-ylä	128,0640
5	12	tietosivu	visa-ala	128,1833
5	12	tietosivu	visa-ylä	128,2669
6	1	sisä 3	visa-ala	127,8139
6	1	sisä 3	visa-ylä	127,4295
6	2	sisä 3	visa-ala	127,7906
6	2	sisä 3	visa-ylä	127,8148
6	3	sisä 2	visa-ala	128,0238
6	3	sisä 2	visa-ylä	127,5276
6	4	sisä 2	visa-ala	126,7058
6	4	sisä 2	visa-ylä	126,8334
6	5	sisä 2	visa-ala	127,4386
6	5	sisä 2	visa-ylä	127,4116
6	6	sisä 1	visa-ala	128,2967
6	6	sisä 1	visa-ylä	128,0396
6	7	sisä 1	visa-ala	127,1413
6	7	sisä 1	visa-ylä	127,1516
6	8	sisä 1	visa-ala	126,4699
6	8	sisä 1	visa-ylä	126,6757
6	9	sisä 1	visa-ala	127,5693
6	9	sisä 1	visa-ylä	127,6976
6	10	sisä 1	visa-ala	127,6789
6	10	sisä 1	visa-ylä	127,6326
6	11	sisä 1	visa-ala	127,6075
6	11	sisä 1	visa-ylä	127,9065
6	12	tietosivu	visa-ala	128,2334
6	12	tietosivu	visa-ylä	128,3097
7	1	sisä 3	visa-ala	128,2738
7	1	sisä 3	visa-ylä	128,0396
7	2	sisä 3	visa-ala	127,5749
7	2	sisä 3	visa-ylä	127,5776
7	3	sisä 2	visa-ala	128,1092
7	3	sisä 2	visa-ylä	127,8270
7	4	sisä 2	visa-ala	126,6931
7	4	sisä 2	visa-ylä	126,7877
7	5	sisä 2	visa-ala	127,4803
7	5	sisä 2	visa-ylä	127,6345
7	6	sisä 1	visa-ala	128,3679
7	6	sisä 1	visa-ylä	128,0292

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
7	7	sisä 1	visa-ala	127,0193
7	7	sisä 1	visa-ylä	127,1549
7	8	sisä 1	visa-ala	126,3186
7	8	sisä 1	visa-ylä	126,4921
7	9	sisä 1	visa-ala	127,5268
7	9	sisä 1	visa-ylä	127,5076
7	10	sisä 1	visa-ala	127,6787
7	10	sisä 1	visa-ylä	127,6103
7	11	sisä 1	visa-ala	127,6341
7	11	sisä 1	visa-ylä	128,0242
7	12	tietosivu	visa-ala	128,1050
7	12	tietosivu	visa-ylä	128,1060
8	1	sisä 3	visa-ala	127,8371
8	1	sisä 3	visa-ylä	127,6064
8	2	sisä 3	visa-ala	127,7202
8	2	sisä 3	visa-ylä	127,7799
8	3	sisä 2	visa-ala	128,1339
8	3	sisä 2	visa-ylä	127,7686
8	4	sisä 2	visa-ala	126,6273
8	4	sisä 2	visa-ylä	126,7033
8	5	sisä 2	visa-ala	127,2072
8	5	sisä 2	visa-ylä	127,3662
8	6	sisä 1	visa-ala	128,2485
8	6	sisä 1	visa-ylä	127,9335
8	7	sisä 1	visa-ala	127,1711
8	7	sisä 1	visa-ylä	127,2072
8	8	sisä 1	visa-ala	126,3200
8	8	sisä 1	visa-ylä	126,3648
8	9	sisä 1	visa-ala	127,5455
8	9	sisä 1	visa-ylä	127,5907
8	10	sisä 1	visa-ala	127,6638
8	10	sisä 1	visa-ylä	127,6184
8	11	sisä 1	visa-ala	127,7072
8	11	sisä 1	visa-ylä	128,0210
8	12	tietosivu	visa-ala	128,0550
8	12	tietosivu	visa-ylä	128,2024
9	1	sisä 3	visa-ala	128,1577
9	1	sisä 3	visa-ylä	127,9823
9	2	sisä 3	visa-ala	127,6167
9	2	sisä 3	visa-ylä	127,7205
9	3	sisä 2	visa-ala	128,0723
9	3	sisä 2	visa-ylä	127,8561

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
9	4	sisä 2	visa-ala	126,6272
9	4	sisä 2	visa-ylä	126,7418
9	5	sisä 2	visa-ala	127,4288
9	5	sisä 2	visa-ylä	127,5742
9	6	sisä 1	visa-ala	128,1997
9	6	sisä 1	visa-ylä	127,8122
9	7	sisä 1	visa-ala	127,3309
9	7	sisä 1	visa-ylä	127,1697
9	8	sisä 1	visa-ala	126,4221
9	8	sisä 1	visa-ylä	126,5019
9	9	sisä 1	visa-ala	127,4646
9	9	sisä 1	visa-ylä	127,5932
9	10	sisä 1	visa-ala	127,6613
9	10	sisä 1	visa-ylä	127,5783
9	11	sisä 1	visa-ala	127,7993
9	11	sisä 1	visa-ylä	127,9447
9	12	tietosivu	visa-ala	128,1815
9	12	tietosivu	visa-ylä	128,2833
10	1	sisä 3	visa-ala	127,7558
10	1	sisä 3	visa-ylä	127,2899
10	2	sisä 3	visa-ala	127,7925
10	2	sisä 3	visa-ylä	127,8198
10	3	sisä 2	visa-ala	128,1718
10	3	sisä 2	visa-ylä	127,7327
10	4	sisä 2	visa-ala	126,5855
10	4	sisä 2	visa-ylä	126,7855
10	5	sisä 2	visa-ala	127,1881
10	5	sisä 2	visa-ylä	127,3946
10	6	sisä 1	visa-ala	128,1596
10	6	sisä 1	visa-ylä	127,9388
10	7	sisä 1	visa-ala	127,0857
10	7	sisä 1	visa-ylä	127,1985
10	8	sisä 1	visa-ala	126,5271
10	8	sisä 1	visa-ylä	126,6897
10	9	sisä 1	visa-ala	127,7152
10	9	sisä 1	visa-ylä	127,7594
10	10	sisä 1	visa-ala	127,4871
10	10	sisä 1	visa-ylä	127,4118
10	11	sisä 1	visa-ala	127,6018
10	11	sisä 1	visa-ylä	127,9353
10	12	tietosivu	visa-ala	128,1442
10	12	tietosivu	visa-ylä	128,0816

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
11	1	sisä 3	visa-ala	127,9821
11	1	sisä 3	visa-ylä	127,6814
11	2	sisä 3	visa-ala	127,6397
11	2	sisä 3	visa-ylä	127,6784
11	3	sisä 2	visa-ala	128,0858
11	3	sisä 2	visa-ylä	127,8685
11	4	sisä 2	visa-ala	126,6296
11	4	sisä 2	visa-ylä	126,7444
11	5	sisä 2	visa-ala	127,5074
11	5	sisä 2	visa-ylä	127,6102
11	6	sisä 1	visa-ala	128,2332
11	6	sisä 1	visa-ylä	128,0264
11	7	sisä 1	visa-ala	127,1052
11	7	sisä 1	visa-ylä	127,1593
11	8	sisä 1	visa-ala	126,3728
11	8	sisä 1	visa-ylä	126,5109
11	9	sisä 1	visa-ala	127,7362
11	9	sisä 1	visa-ylä	127,8042
11	10	sisä 1	visa-ala	127,5809
11	10	sisä 1	visa-ylä	127,5844
11	11	sisä 1	visa-ala	127,4647
11	11	sisä 1	visa-ylä	127,7159
11	12	tietosivu	visa-ala	128,1615
11	12	tietosivu	visa-ylä	128,1740
12	1	sisä 3	visa-ala	127,9150
12	1	sisä 3	visa-ylä	127,6083
12	2	sisä 3	visa-ala	127,8152
12	2	sisä 3	visa-ylä	127,9149
12	3	sisä 2	visa-ala	128,1078
12	3	sisä 2	visa-ylä	127,6898
12	4	sisä 2	visa-ala	126,6470
12	4	sisä 2	visa-ylä	126,8341
12	5	sisä 2	visa-ala	127,3921
12	5	sisä 2	visa-ylä	127,4344
12	6	sisä 1	visa-ala	128,2993
12	6	sisä 1	visa-ylä	127,9051
12	7	sisä 1	visa-ala	127,2296
12	7	sisä 1	visa-ylä	127,2473
12	8	sisä 1	visa-ala	126,5446
12	8	sisä 1	visa-ylä	126,7133
12	9	sisä 1	visa-ala	127,5080
12	9	sisä 1	visa-ylä	127,3914

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
12	10	sisä 1	visa-ala	127,6650
12	10	sisä 1	visa-ylä	127,6047
12	11	sisä 1	visa-ala	127,5944
12	11	sisä 1	visa-ylä	127,7910
12	12	tietosivu	visa-ala	128,3103
12	12	tietosivu	visa-ylä	128,2635
13	1	sisä 3	visa-ala	127,9310
13	1	sisä 3	visa-ylä	127,7979
13	2	sisä 3	visa-ala	127,6025
13	2	sisä 3	visa-ylä	127,6250
13	3	sisä 2	visa-ala	128,2279
13	3	sisä 2	visa-ylä	127,8056
13	4	sisä 2	visa-ala	126,6054
13	4	sisä 2	visa-ylä	126,7829
13	5	sisä 2	visa-ala	127,2416
13	5	sisä 2	visa-ylä	127,3503
13	6	sisä 1	visa-ala	128,3254
13	6	sisä 1	visa-ylä	128,0896
13	7	sisä 1	visa-ala	127,0629
13	7	sisä 1	visa-ylä	127,2577
13	8	sisä 1	visa-ala	126,4925
13	8	sisä 1	visa-ylä	126,5604
13	9	sisä 1	visa-ala	127,7923
13	9	sisä 1	visa-ylä	127,8943
13	10	sisä 1	visa-ala	127,6300
13	10	sisä 1	visa-ylä	127,4696
13	11	sisä 1	visa-ala	127,5514
13	11	sisä 1	visa-ylä	127,8653
13	12	tietosivu	visa-ala	128,2116
13	12	tietosivu	visa-ylä	128,2751
14	1	sisä 3	visa-ala	127,9508
14	1	sisä 3	visa-ylä	127,6121
14	2	sisä 3	visa-ala	127,8431
14	2	sisä 3	visa-ylä	127,8511
14	3	sisä 2	visa-ala	128,2819
14	3	sisä 2	visa-ylä	127,9992
14	4	sisä 2	visa-ala	126,6875
14	4	sisä 2	visa-ylä	126,8110
14	5	sisä 2	visa-ala	127,3987
14	5	sisä 2	visa-ylä	127,5515
14	6	sisä 1	visa-ala	128,4924
14	6	sisä 1	visa-ylä	128,2275

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
14	7	sisä 1	visa-ala	127,1043
14	7	sisä 1	visa-ylä	127,1270
14	8	sisä 1	visa-ala	126,1707
14	8	sisä 1	visa-ylä	126,2789
14	9	sisä 1	visa-ala	127,6932
14	9	sisä 1	visa-ylä	127,7971
14	10	sisä 1	visa-ala	127,6144
14	10	sisä 1	visa-ylä	127,5844
14	11	sisä 1	visa-ala	127,5539
14	11	sisä 1	visa-ylä	127,8810
14	12	tietosivu	visa-ala	128,1993
14	12	tietosivu	visa-ylä	128,2346
15	1	sisä 3	visa-ala	128,0643
15	1	sisä 3	visa-ylä	127,7484
15	2	sisä 3	visa-ala	127,7411
15	2	sisä 3	visa-ylä	127,7825
15	3	sisä 2	visa-ala	128,2767
15	3	sisä 2	visa-ylä	127,9091
15	4	sisä 2	visa-ala	126,6977
15	4	sisä 2	visa-ylä	126,8278
15	5	sisä 2	visa-ala	127,4201
15	5	sisä 2	visa-ylä	127,6280
15	6	sisä 1	visa-ala	128,3934
15	6	sisä 1	visa-ylä	128,0804
15	7	sisä 1	visa-ala	127,0868
15	7	sisä 1	visa-ylä	127,2397
15	8	sisä 1	visa-ala	126,3489
15	8	sisä 1	visa-ylä	126,4879
15	9	sisä 1	visa-ala	127,6777
15	9	sisä 1	visa-ylä	127,7809
15	10	sisä 1	visa-ala	127,5519
15	10	sisä 1	visa-ylä	127,5060
15	11	sisä 1	visa-ala	127,5881
15	11	sisä 1	visa-ylä	127,9192
15	12	tietosivu	visa-ala	128,3019
15	12	tietosivu	visa-ylä	128,3329
16	1	sisä 3	visa-ala	127,6522
16	1	sisä 3	visa-ylä	127,2207
16	2	sisä 3	visa-ala	127,8924
16	2	sisä 3	visa-ylä	127,9885
16	3	sisä 2	visa-ala	128,2221
16	3	sisä 2	visa-ylä	127,9308

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
16	4	sisä 2	visa-ala	126,7211
16	4	sisä 2	visa-ylä	126,8363
16	5	sisä 2	visa-ala	127,1771
16	5	sisä 2	visa-ylä	127,3504
16	6	sisä 1	visa-ala	128,2437
16	6	sisä 1	visa-ylä	128,0049
16	7	sisä 1	visa-ala	127,1872
16	7	sisä 1	visa-ylä	127,2979
16	8	sisä 1	visa-ala	126,3531
16	8	sisä 1	visa-ylä	126,6078
16	9	sisä 1	visa-ala	127,6825
16	9	sisä 1	visa-ylä	127,7746
16	10	sisä 1	visa-ala	127,6212
16	10	sisä 1	visa-ylä	127,4506
16	11	sisä 1	visa-ala	127,6063
16	11	sisä 1	visa-ylä	127,9728
16	12	tietosivu	visa-ala	128,2436
16	12	tietosivu	visa-ylä	128,4041
17	1	sisä 3	visa-ala	128,0189
17	1	sisä 3	visa-ylä	127,7537
17	2	sisä 3	visa-ala	127,7312
17	2	sisä 3	visa-ylä	127,6787
17	3	sisä 2	visa-ala	128,3931
17	3	sisä 2	visa-ylä	127,9582
17	4	sisä 2	visa-ala	126,6782
17	4	sisä 2	visa-ylä	126,7465
17	5	sisä 2	visa-ala	127,1537
17	5	sisä 2	visa-ylä	127,2868
17	6	sisä 1	visa-ala	128,3878
17	6	sisä 1	visa-ylä	128,0635
17	7	sisä 1	visa-ala	127,1371
17	7	sisä 1	visa-ylä	127,2613
17	8	sisä 1	visa-ala	126,3539
17	8	sisä 1	visa-ylä	126,5381
17	9	sisä 1	visa-ala	127,5696
17	9	sisä 1	visa-ylä	127,6604
17	10	sisä 1	visa-ala	127,5558
17	10	sisä 1	visa-ylä	127,4562
17	11	sisä 1	visa-ala	127,6994
17	11	sisä 1	visa-ylä	127,9523
17	12	tietosivu	visa-ala	128,2066
17	12	tietosivu	visa-ylä	128,1631

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
18	1	sisä 3	visa-ala	127,9583
18	1	sisä 3	visa-ylä	127,6647
18	2	sisä 3	visa-ala	127,7465
18	2	sisä 3	visa-ylä	127,8126
18	3	sisä 2	visa-ala	128,0635
18	3	sisä 2	visa-ylä	127,7097
18	4	sisä 2	visa-ala	126,7574
18	4	sisä 2	visa-ylä	126,8462
18	5	sisä 2	visa-ala	127,2867
18	5	sisä 2	visa-ylä	127,3672
18	6	sisä 1	visa-ala	128,4322
18	6	sisä 1	visa-ylä	128,1745
18	7	sisä 1	visa-ala	127,1929
18	7	sisä 1	visa-ylä	127,1611
18	8	sisä 1	visa-ala	126,3552
18	8	sisä 1	visa-ylä	126,4942
18	9	sisä 1	visa-ala	127,8524
18	9	sisä 1	visa-ylä	127,9823
18	10	sisä 1	visa-ala	127,5585
18	10	sisä 1	visa-ylä	127,4779
18	11	sisä 1	visa-ala	127,5057
18	11	sisä 1	visa-ylä	127,8715
18	12	tietosivu	visa-ala	128,3321
18	12	tietosivu	visa-ylä	128,2755
19	1	sisä 3	visa-ala	127,8332
19	1	sisä 3	visa-ylä	127,3249
19	2	sisä 3	visa-ala	127,8747
19	2	sisä 3	visa-ylä	127,9398
19	3	sisä 2	visa-ala	128,203
19	3	sisä 2	visa-ylä	127,8428
19	4	sisä 2	visa-ala	126,6789
19	4	sisä 2	visa-ylä	126,7573
19	5	sisä 2	visa-ala	127,221
19	5	sisä 2	visa-ylä	127,2996
19	6	sisä 1	visa-ala	128,3087
19	6	sisä 1	visa-ylä	127,9958
19	7	sisä 1	visa-ala	127,1773
19	7	sisä 1	visa-ylä	127,2773
19	8	sisä 1	visa-ala	126,4482
19	8	sisä 1	visa-ylä	126,6817
19	9	sisä 1	visa-ala	127,4835
19	9	sisä 1	visa-ylä	127,6418

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
19	10	sisä 1	visa-ala	127,8287
19	10	sisä 1	visa-ylä	127,625
19	11	sisä 1	visa-ala	127,7791
19	11	sisä 1	visa-ylä	127,9521
19	12	tietosivu	visa-ala	128,225
19	12	tietosivu	visa-ylä	128,2499
20	1	sisä 3	visa-ala	128,0127
20	1	sisä 3	visa-ylä	127,6874
20	2	sisä 3	visa-ala	127,5854
20	2	sisä 3	visa-ylä	127,6456
20	3	sisä 2	visa-ala	128,2154
20	3	sisä 2	visa-ylä	127,9773
20	4	sisä 2	visa-ala	126,7021
20	4	sisä 2	visa-ylä	126,7975
20	5	sisä 2	visa-ala	127,22
20	5	sisä 2	visa-ylä	127,4121
20	6	sisä 1	visa-ala	128,2054
20	6	sisä 1	visa-ylä	128,0997
20	7	sisä 1	visa-ala	127,1772
20	7	sisä 1	visa-ylä	127,2722
20	8	sisä 1	visa-ala	126,4202
20	8	sisä 1	visa-ylä	126,507
20	9	sisä 1	visa-ala	127,4968
20	9	sisä 1	visa-ylä	127,6948
20	10	sisä 1	visa-ala	127,6329
20	10	sisä 1	visa-ylä	127,5839
20	11	sisä 1	visa-ala	127,6472
20	11	sisä 1	visa-ylä	127,9173
20	12	tietosivu	visa-ala	128,2107
20	12	tietosivu	visa-ylä	128,3129
21	1	sisä 3	visa-ala	127,8378
21	1	sisä 3	visa-ylä	127,5223
21	2	sisä 3	visa-ala	127,8129
21	2	sisä 3	visa-ylä	127,9036
21	3	sisä 2	visa-ala	128,2066
21	3	sisä 2	visa-ylä	127,9009
21	4	sisä 2	visa-ala	126,689
21	4	sisä 2	visa-ylä	126,8288
21	5	sisä 2	visa-ala	127,1744
21	5	sisä 2	visa-ylä	127,3632
21	6	sisä 1	visa-ala	128,4084
21	6	sisä 1	visa-ylä	128,1158

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
21	7	sisä 1	visa-ala	127,1297
21	7	sisä 1	visa-ylä	127,1513
21	8	sisä 1	visa-ala	126,2283
21	8	sisä 1	visa-ylä	126,4333
21	9	sisä 1	visa-ala	127,7955
21	9	sisä 1	visa-ylä	127,8982
21	10	sisä 1	visa-ala	127,5376
21	10	sisä 1	visa-ylä	127,4063
21	11	sisä 1	visa-ala	127,5024
21	11	sisä 1	visa-ylä	127,8132
21	12	tietosivu	visa-ala	128,2525
21	12	tietosivu	visa-ylä	128,4126
22	1	sisä 3	visa-ala	127,9401
22	1	sisä 3	visa-ylä	127,5029
22	2	sisä 3	visa-ala	127,6970
22	2	sisä 3	visa-ylä	127,8603
22	3	sisä 2	visa-ala	128,1697
22	3	sisä 2	visa-ylä	127,8532
22	4	sisä 2	visa-ala	126,6240
22	4	sisä 2	visa-ylä	126,7577
22	5	sisä 2	visa-ala	127,2486
22	5	sisä 2	visa-ylä	127,3779
22	6	sisä 1	visa-ala	128,3309
22	6	sisä 1	visa-ylä	128,0768
22	7	sisä 1	visa-ala	127,1232
22	7	sisä 1	visa-ylä	127,2141
22	8	sisä 1	visa-ala	126,2334
22	8	sisä 1	visa-ylä	126,4555
22	9	sisä 1	visa-ala	127,7474
22	9	sisä 1	visa-ylä	127,9085
22	10	sisä 1	visa-ala	127,6366
22	10	sisä 1	visa-ylä	127,5108
22	11	sisä 1	visa-ala	127,4915
22	11	sisä 1	visa-ylä	127,8661
22	12	tietosivu	visa-ala	128,2988
22	12	tietosivu	visa-ylä	128,2090
23	1	sisä 3	visa-ala	127,7971
23	1	sisä 3	visa-ylä	127,3047
23	2	sisä 3	visa-ala	127,8266
23	2	sisä 3	visa-ylä	127,8872
23	3	sisä 2	visa-ala	128,1702
23	3	sisä 2	visa-ylä	127,6896

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
23	4	sisä 2	visa-ala	126,7911
23	4	sisä 2	visa-ylä	126,9005
23	5	sisä 2	visa-ala	127,3198
23	5	sisä 2	visa-ylä	127,4214
23	6	sisä 1	visa-ala	128,218
23	6	sisä 1	visa-ylä	128,0804
23	7	sisä 1	visa-ala	127,1774
23	7	sisä 1	visa-ylä	127,1225
23	8	sisä 1	visa-ala	126,5195
23	8	sisä 1	visa-ylä	126,6931
23	9	sisä 1	visa-ala	127,6926
23	9	sisä 1	visa-ylä	127,6797
23	10	sisä 1	visa-ala	127,6646
23	10	sisä 1	visa-ylä	127,6087
23	11	sisä 1	visa-ala	127,4517
23	11	sisä 1	visa-ylä	127,5936
23	12	tietosivu	visa-ala	128,2342
23	12	tietosivu	visa-ylä	128,2329
24	1	sisä 3	visa-ala	128,0363
24	1	sisä 3	visa-ylä	127,6461
24	2	sisä 3	visa-ala	127,6786
24	2	sisä 3	visa-ylä	127,666
24	3	sisä 2	visa-ala	128,0859
24	3	sisä 2	visa-ylä	127,7495
24	4	sisä 2	visa-ala	126,7911
24	4	sisä 2	visa-ylä	126,8545
24	5	sisä 2	visa-ala	127,4753
24	5	sisä 2	visa-ylä	127,616
24	6	sisä 1	visa-ala	128,302
24	6	sisä 1	visa-ylä	128,1325
24	7	sisä 1	visa-ala	127,0215
24	7	sisä 1	visa-ylä	127,133
24	8	sisä 1	visa-ala	126,4035
24	8	sisä 1	visa-ylä	126,5847
24	9	sisä 1	visa-ala	127,5977
24	9	sisä 1	visa-ylä	127,6011
24	10	sisä 1	visa-ala	127,653
24	10	sisä 1	visa-ylä	127,6401
24	11	sisä 1	visa-ala	127,7175
24	11	sisä 1	visa-ylä	128,0978
24	12	tietosivu	visa-ala	128,1384
24	12	tietosivu	visa-ylä	128,132

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
25	1	sisä 3	visa-ala	127,8234
25	1	sisä 3	visa-ylä	127,4207
25	2	sisä 3	visa-ala	127,7189
25	2	sisä 3	visa-ylä	127,7976
25	3	sisä 2	visa-ala	128,0312
25	3	sisä 2	visa-ylä	127,6922
25	4	sisä 2	visa-ala	126,7777
25	4	sisä 2	visa-ylä	126,8767
25	5	sisä 2	visa-ala	127,4665
25	5	sisä 2	visa-ylä	127,6395
25	6	sisä 1	visa-ala	128,1747
25	6	sisä 1	visa-ylä	128,0372
25	7	sisä 1	visa-ala	127,0955
25	7	sisä 1	visa-ylä	127,2555
25	8	sisä 1	visa-ala	126,4832
25	8	sisä 1	visa-ylä	126,7088
25	9	sisä 1	visa-ala	127,5578
25	9	sisä 1	visa-ylä	127,7381
25	10	sisä 1	visa-ala	127,7460
25	10	sisä 1	visa-ylä	127,6773
25	11	sisä 1	visa-ala	127,6597
25	11	sisä 1	visa-ylä	128,0435
25	12	tietosivu	visa-ala	128,0796
25	12	tietosivu	visa-ylä	128,2205
26	1	sisä 3	visa-ala	127,8300
26	1	sisä 3	visa-ylä	127,4172
26	2	sisä 3	visa-ala	127,9316
26	2	sisä 3	visa-ylä	127,9785
26	3	sisä 2	visa-ala	128,2641
26	3	sisä 2	visa-ylä	127,9016
26	4	sisä 2	visa-ala	126,7704
26	4	sisä 2	visa-ylä	126,8696
26	5	sisä 2	visa-ala	127,2597
26	5	sisä 2	visa-ylä	127,4614
26	6	sisä 1	visa-ala	128,4633
26	6	sisä 1	visa-ylä	128,2255
26	7	sisä 1	visa-ala	126,9527
26	7	sisä 1	visa-ylä	126,7632
26	8	sisä 1	visa-ala	126,2551
26	8	sisä 1	visa-ylä	126,3951
26	9	sisä 1	visa-ala	127,8107
26	9	sisä 1	visa-ylä	127,9402

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
26	10	sisä 1	visa-ala	127,5996
26	10	sisä 1	visa-ylä	127,5783
26	11	sisä 1	visa-ala	127,3889
26	11	sisä 1	visa-ylä	127,7563
26	12	tietosivu	visa-ala	128,1917
26	12	tietosivu	visa-ylä	128,1997
27	1	sisä 3	visa-ala	128,2200
27	1	sisä 3	visa-ylä	127,9766
27	2	sisä 3	visa-ala	127,6675
27	2	sisä 3	visa-ylä	127,7006
27	3	sisä 2	visa-ala	128,1688
27	3	sisä 2	visa-ylä	127,8630
27	4	sisä 2	visa-ala	126,7752
27	4	sisä 2	visa-ylä	126,8512
27	5	sisä 2	visa-ala	127,4240
27	5	sisä 2	visa-ylä	127,6015
27	6	sisä 1	visa-ala	128,4405
27	6	sisä 1	visa-ylä	128,1763
27	7	sisä 1	visa-ala	127,1179
27	7	sisä 1	visa-ylä	127,2536
27	8	sisä 1	visa-ala	126,1061
27	8	sisä 1	visa-ylä	126,4336
27	9	sisä 1	visa-ala	127,5460
27	9	sisä 1	visa-ylä	127,6501
27	10	sisä 1	visa-ala	127,6416
27	10	sisä 1	visa-ylä	127,5476
27	11	sisä 1	visa-ala	127,5123
27	11	sisä 1	visa-ylä	128,0136
27	12	tietosivu	visa-ala	128,0709
27	12	tietosivu	visa-ylä	128,1650
28	1	sisä 3	visa-ala	127,9334
28	1	sisä 3	visa-ylä	127,4819
28	2	sisä 3	visa-ala	127,7785
28	2	sisä 3	visa-ylä	127,7993
28	3	sisä 2	visa-ala	128,1341
28	3	sisä 2	visa-ylä	127,7203
28	4	sisä 2	visa-ala	126,8387
28	4	sisä 2	visa-ylä	126,8884
28	5	sisä 2	visa-ala	127,3819
28	5	sisä 2	visa-ylä	127,4121
28	6	sisä 1	visa-ala	128,4190
28	6	sisä 1	visa-ylä	128,1369

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
28	7	sisä 1	visa-ala	127,2162
28	7	sisä 1	visa-ylä	127,2712
28	8	sisä 1	visa-ala	126,3313
28	8	sisä 1	visa-ylä	126,4583
28	9	sisä 1	visa-ala	127,7994
28	9	sisä 1	visa-ylä	127,8642
28	10	sisä 1	visa-ala	127,5615
28	10	sisä 1	visa-ylä	127,5283
28	11	sisä 1	visa-ala	127,4388
28	11	sisä 1	visa-ylä	127,7727
28	12	tietosivu	visa-ala	128,1810
28	12	tietosivu	visa-ylä	128,2044
29	1	sisä 3	visa-ala	128,0293
29	1	sisä 3	visa-ylä	127,5935
29	2	sisä 3	visa-ala	127,7380
29	2	sisä 3	visa-ylä	127,7000
29	3	sisä 2	visa-ala	128,1198
29	3	sisä 2	visa-ylä	127,6681
29	4	sisä 2	visa-ala	126,7109
29	4	sisä 2	visa-ylä	126,7755
29	5	sisä 2	visa-ala	127,4405
29	5	sisä 2	visa-ylä	127,4655
29	6	sisä 1	visa-ala	128,3542
29	6	sisä 1	visa-ylä	128,0374
29	7	sisä 1	visa-ala	127,1618
29	7	sisä 1	visa-ylä	127,2109
29	8	sisä 1	visa-ala	126,2579
29	8	sisä 1	visa-ylä	126,4599
29	9	sisä 1	visa-ala	127,5978
29	9	sisä 1	visa-ylä	127,6077
29	10	sisä 1	visa-ala	127,6084
29	10	sisä 1	visa-ylä	127,6501
29	11	sisä 1	visa-ala	127,5257
29	11	sisä 1	visa-ylä	127,9955
29	12	tietosivu	visa-ala	128,2125
29	12	tietosivu	visa-ylä	128,2318
30	1	sisä 3	visa-ala	127,9736
30	1	sisä 3	visa-ylä	127,5905
30	2	sisä 3	visa-ala	127,7759
30	2	sisä 3	visa-ylä	127,8681
30	3	sisä 2	visa-ala	128,1958
30	3	sisä 2	visa-ylä	127,7772

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
30	4	sisä 2	visa-ala	126,8013
30	4	sisä 2	visa-ylä	126,8811
30	5	sisä 2	visa-ala	127,3763
30	5	sisä 2	visa-ylä	127,5197
30	6	sisä 1	visa-ala	128,4745
30	6	sisä 1	visa-ylä	128,2339
30	7	sisä 1	visa-ala	127,0069
30	7	sisä 1	visa-ylä	127,1901
30	8	sisä 1	visa-ala	126,1327
30	8	sisä 1	visa-ylä	126,4178
30	9	sisä 1	visa-ala	127,6611
30	9	sisä 1	visa-ylä	127,7993
30	10	sisä 1	visa-ala	127,7383
30	10	sisä 1	visa-ylä	127,6375
30	11	sisä 1	visa-ala	127,4613
30	11	sisä 1	visa-ylä	127,8998
30	12	tietosivu	visa-ala	128,1160
30	12	tietosivu	visa-ylä	128,1415

sidonta, näytesarja 2, mittaussarja 1, mittaustulokset

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
1	1	sisä 3	visa-ala	128,5117
1	1	sisä 3	visa-ylä	128,3291
1	2	sisä 3	visa-ala	127,4475
1	2	sisä 3	visa-ylä	127,2886
1	3	sisä 2	visa-ala	127,4769
1	3	sisä 2	visa-ylä	126,9976
1	4	sisä 2	visa-ala	127,1135
1	4	sisä 2	visa-ylä	127,2861
1	5	sisä 2	visa-ala	128,1232
1	5	sisä 2	visa-ylä	128,0765
1	6	sisä 1	visa-ala	127,5142
1	6	sisä 1	visa-ylä	127,5229
1	7	sisä 1	visa-ala	127,5467
1	7	sisä 1	visa-ylä	127,6542
1	8	sisä 1	visa-ala	126,8063
1	8	sisä 1	visa-ylä	126,9642
1	9	sisä 1	visa-ala	127,7206
1	9	sisä 1	visa-ylä	128,0922
1	10	sisä 1	visa-ala	127,4912
1	10	sisä 1	visa-ylä	127,5439
1	11	sisä 1	visa-ala	127,2655
1	11	sisä 1	visa-ylä	127,5580
1	12	tietosivu	visa-ala	128,4181
1	12	tietosivu	visa-ylä	128,5433
2	1	sisä 3	visa-ala	128,3487
2	1	sisä 3	visa-ylä	128,2995
2	2	sisä 3	visa-ala	127,4057
2	2	sisä 3	visa-ylä	127,2326
2	3	sisä 2	visa-ala	127,3946
2	3	sisä 2	visa-ylä	127,0677
2	4	sisä 2	visa-ala	127,1163
2	4	sisä 2	visa-ylä	127,2389
2	5	sisä 2	visa-ala	127,9928
2	5	sisä 2	visa-ylä	127,9758
2	6	sisä 1	visa-ala	127,6068
2	6	sisä 1	visa-ylä	127,5301

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
2	7	sisä 1	visa-ala	127,3026
2	7	sisä 1	visa-ylä	127,4602
2	8	sisä 1	visa-ala	126,7005
2	8	sisä 1	visa-ylä	126,9019
2	9	sisä 1	visa-ala	127,8848
2	9	sisä 1	visa-ylä	128,3649
2	10	sisä 1	visa-ala	127,5073
2	10	sisä 1	visa-ylä	127,4301
2	11	sisä 1	visa-ala	126,9654
2	11	sisä 1	visa-ylä	127,0150
2	12	tietosivu	visa-ala	128,2866
2	12	tietosivu	visa-ylä	128,3333
3	1	sisä 3	visa-ala	128,4725
3	1	sisä 3	visa-ylä	128,3422
3	2	sisä 3	visa-ala	127,4891
3	2	sisä 3	visa-ylä	127,3303
3	3	sisä 2	visa-ala	127,6935
3	3	sisä 2	visa-ylä	127,1586
3	4	sisä 2	visa-ala	126,9620
3	4	sisä 2	visa-ylä	127,0086
3	5	sisä 2	visa-ala	128,0610
3	5	sisä 2	visa-ylä	127,8012
3	6	sisä 1	visa-ala	127,5532
3	6	sisä 1	visa-ylä	127,5699
3	7	sisä 1	visa-ala	127,3607
3	7	sisä 1	visa-ylä	127,4638
3	8	sisä 1	visa-ala	126,8483
3	8	sisä 1	visa-ylä	126,9471
3	9	sisä 1	visa-ala	127,7233
3	9	sisä 1	visa-ylä	127,9459
3	10	sisä 1	visa-ala	127,6169
3	10	sisä 1	visa-ylä	127,7715
3	11	sisä 1	visa-ala	127,2867
3	11	sisä 1	visa-ylä	127,6577
3	12	tietosivu	visa-ala	128,4130
3	12	tietosivu	visa-ylä	128,4404

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
4	1	sisä 3	visa-ala	128,6104
4	1	sisä 3	visa-ylä	128,5883
4	2	sisä 3	visa-ala	127,6042
4	2	sisä 3	visa-ylä	127,3704
4	3	sisä 2	visa-ala	127,6812
4	3	sisä 2	visa-ylä	127,2221
4	4	sisä 2	visa-ala	127,0535
4	4	sisä 2	visa-ylä	127,1186
4	5	sisä 2	visa-ala	128,1258
4	5	sisä 2	visa-ylä	127,9698
4	6	sisä 1	visa-ala	127,4820
4	6	sisä 1	visa-ylä	127,5699
4	7	sisä 1	visa-ala	127,5877
4	7	sisä 1	visa-ylä	127,5869
4	8	sisä 1	visa-ala	127,0243
4	8	sisä 1	visa-ylä	127,0267
4	9	sisä 1	visa-ala	127,5986
4	9	sisä 1	visa-ylä	127,7587
4	10	sisä 1	visa-ala	127,6846
4	10	sisä 1	visa-ylä	127,6725
4	11	sisä 1	visa-ala	127,3618
4	11	sisä 1	visa-ylä	127,5630
4	12	tietosivu	visa-ala	128,3340
4	12	tietosivu	visa-ylä	128,4385
5	1	sisä 3	visa-ala	128,3331
5	1	sisä 3	visa-ylä	128,2000
5	2	sisä 3	visa-ala	127,4785
5	2	sisä 3	visa-ylä	127,3576
5	3	sisä 2	visa-ala	127,3202
5	3	sisä 2	visa-ylä	126,8263
5	4	sisä 2	visa-ala	127,1860
5	4	sisä 2	visa-ylä	127,3256
5	5	sisä 2	visa-ala	128,1458
5	5	sisä 2	visa-ylä	128,2068
5	6	sisä 1	visa-ala	127,2449
5	6	sisä 1	visa-ylä	127,3485

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
5	7	sisä 1	visa-ala	127,4985
5	7	sisä 1	visa-ylä	127,5450
5	8	sisä 1	visa-ala	127,2732
5	8	sisä 1	visa-ylä	127,2775
5	9	sisä 1	visa-ala	127,6004
5	9	sisä 1	visa-ylä	127,8176
5	10	sisä 1	visa-ala	127,6846
5	10	sisä 1	visa-ylä	127,7446
5	11	sisä 1	visa-ala	127,5118
5	11	sisä 1	visa-ylä	127,8747
5	12	tietosivu	visa-ala	128,2583
5	12	tietosivu	visa-ylä	128,2552
6	1	sisä 3	visa-ala	128,4285
6	1	sisä 3	visa-ylä	128,3644
6	2	sisä 3	visa-ala	127,5051
6	2	sisä 3	visa-ylä	127,4064
6	3	sisä 2	visa-ala	127,5205
6	3	sisä 2	visa-ylä	127,0968
6	4	sisä 2	visa-ala	127,1167
6	4	sisä 2	visa-ylä	127,2144
6	5	sisä 2	visa-ala	128,1254
6	5	sisä 2	visa-ylä	128,0296
6	6	sisä 1	visa-ala	127,6613
6	6	sisä 1	visa-ylä	127,6535
6	7	sisä 1	visa-ala	127,5231
6	7	sisä 1	visa-ylä	127,5565
6	8	sisä 1	visa-ala	126,5916
6	8	sisä 1	visa-ylä	126,7195
6	9	sisä 1	visa-ala	127,9000
6	9	sisä 1	visa-ylä	128,2364
6	10	sisä 1	visa-ala	127,5461
6	10	sisä 1	visa-ylä	127,5185
6	11	sisä 1	visa-ala	126,8811
6	11	sisä 1	visa-ylä	127,0661
6	12	tietosivu	visa-ala	128,1389
6	12	tietosivu	visa-ylä	128,1511
7	1	sisä 3	visa-ala	128,4304
7	1	sisä 3	visa-ylä	128,2614
7	2	sisä 3	visa-ala	127,6279
7	2	sisä 3	visa-ylä	127,5059
7	3	sisä 2	visa-ala	127,5141
7	3	sisä 2	visa-ylä	126,9864

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
7	4	sisä 2	visa-ala	127,2148
7	4	sisä 2	visa-ylä	127,3739
7	5	sisä 2	visa-ala	128,3043
7	5	sisä 2	visa-ylä	128,1190
7	6	sisä 1	visa-ala	127,4833
7	6	sisä 1	visa-ylä	127,4391
7	7	sisä 1	visa-ala	127,4328
7	7	sisä 1	visa-ylä	127,5359
7	8	sisä 1	visa-ala	126,8757
7	8	sisä 1	visa-ylä	126,9112
7	9	sisä 1	visa-ala	127,5473
7	9	sisä 1	visa-ylä	127,7434
7	10	sisä 1	visa-ala	127,6267
7	10	sisä 1	visa-ylä	127,7925
7	11	sisä 1	visa-ala	127,5409
7	11	sisä 1	visa-ylä	127,9407
7	12	tietosivu	visa-ala	128,1833
7	12	tietosivu	visa-ylä	128,1892
8	1	sisä 3	visa-ala	128,2194
8	1	sisä 3	visa-ylä	128,0184
8	2	sisä 3	visa-ala	127,5806
8	2	sisä 3	visa-ylä	127,3494
8	3	sisä 2	visa-ala	127,6959
8	3	sisä 2	visa-ylä	127,2352
8	4	sisä 2	visa-ala	126,9600
8	4	sisä 2	visa-ylä	127,0044
8	5	sisä 2	visa-ala	127,8189
8	5	sisä 2	visa-ylä	127,5691
8	6	sisä 1	visa-ala	127,2581
8	6	sisä 1	visa-ylä	127,3921
8	7	sisä 1	visa-ala	127,5640
8	7	sisä 1	visa-ylä	127,5289
8	8	sisä 1	visa-ala	127,2475
8	8	sisä 1	visa-ylä	127,2439
8	9	sisä 1	visa-ala	127,9447
8	9	sisä 1	visa-ylä	128,2796
8	10	sisä 1	visa-ala	127,4939
8	10	sisä 1	visa-ylä	127,4673
8	11	sisä 1	visa-ala	127,1835
8	11	sisä 1	visa-ylä	127,3355
8	12	tietosivu	visa-ala	128,2027
8	12	tietosivu	visa-ylä	128,2457

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
9	1	sisä 3	visa-ala	128,5029
9	1	sisä 3	visa-ylä	128,4344
9	2	sisä 3	visa-ala	127,5071
9	2	sisä 3	visa-ylä	127,3900
9	3	sisä 2	visa-ala	127,5395
9	3	sisä 2	visa-ylä	127,1865
9	4	sisä 2	visa-ala	127,0257
9	4	sisä 2	visa-ylä	127,0826
9	5	sisä 2	visa-ala	128,0305
9	5	sisä 2	visa-ylä	128,0198
9	6	sisä 1	visa-ala	127,6380
9	6	sisä 1	visa-ylä	127,5889
9	7	sisä 1	visa-ala	127,3941
9	7	sisä 1	visa-ylä	127,5491
9	8	sisä 1	visa-ala	126,5917
9	8	sisä 1	visa-ylä	126,7838
9	9	sisä 1	visa-ala	127,7099
9	9	sisä 1	visa-ylä	128,0283
9	10	sisä 1	visa-ala	127,5520
9	10	sisä 1	visa-ylä	127,6234
9	11	sisä 1	visa-ala	127,2424
9	11	sisä 1	visa-ylä	127,6497
9	12	tietosivu	visa-ala	128,1823
9	12	tietosivu	visa-ylä	128,3286
10	1	sisä 3	visa-ala	128,5170
10	1	sisä 3	visa-ylä	128,3912
10	2	sisä 3	visa-ala	127,4084
10	2	sisä 3	visa-ylä	127,3647
10	3	sisä 2	visa-ala	127,5358
10	3	sisä 2	visa-ylä	127,1877
10	4	sisä 2	visa-ala	127,1039
10	4	sisä 2	visa-ylä	127,1991
10	5	sisä 2	visa-ala	128,0112
10	5	sisä 2	visa-ylä	128,0102
10	6	sisä 1	visa-ala	127,5745
10	6	sisä 1	visa-ylä	127,5796
10	7	sisä 1	visa-ala	127,3737
10	7	sisä 1	visa-ylä	127,3997
10	8	sisä 1	visa-ala	126,7613
10	8	sisä 1	visa-ylä	126,8673
10	9	sisä 1	visa-ala	127,2839
10	9	sisä 1	visa-ylä	127,4987

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
10	10	sisä 1	visa-ala	127,7668
10	10	sisä 1	visa-ylä	127,9090
10	11	sisä 1	visa-ala	127,6238
10	11	sisä 1	visa-ylä	128,0588
10	12	tietosivu	visa-ala	128,0938
10	12	tietosivu	visa-ylä	128,2009
11	1	sisä 3	visa-ala	128,3972
11	1	sisä 3	visa-ylä	128,3051
11	2	sisä 3	visa-ala	127,4379
11	2	sisä 3	visa-ylä	127,3858
11	3	sisä 2	visa-ala	127,5355
11	3	sisä 2	visa-ylä	127,1602
11	4	sisä 2	visa-ala	126,9295
11	4	sisä 2	visa-ylä	127,0044
11	5	sisä 2	visa-ala	127,9492
11	5	sisä 2	visa-ylä	127,8538
11	6	sisä 1	visa-ala	127,5813
11	6	sisä 1	visa-ylä	127,5567
11	7	sisä 1	visa-ala	127,3952
11	7	sisä 1	visa-ylä	127,4728
11	8	sisä 1	visa-ala	126,8377
11	8	sisä 1	visa-ylä	126,9781
11	9	sisä 1	visa-ala	127,7672
11	9	sisä 1	visa-ylä	127,9336
11	10	sisä 1	visa-ala	127,5485
11	10	sisä 1	visa-ylä	127,5566
11	11	sisä 1	visa-ala	127,1465
11	11	sisä 1	visa-ylä	127,4501
11	12	tietosivu	visa-ala	128,0821
11	12	tietosivu	visa-ylä	128,1024
12	1	sisä 3	visa-ala	128,5122
12	1	sisä 3	visa-ylä	128,4470
12	2	sisä 3	visa-ala	127,5830
12	2	sisä 3	visa-ylä	127,4287
12	3	sisä 2	visa-ala	127,5917
12	3	sisä 2	visa-ylä	127,0829
12	4	sisä 2	visa-ala	127,0056
12	4	sisä 2	visa-ylä	127,1018
12	5	sisä 2	visa-ala	128,1187
12	5	sisä 2	visa-ylä	128,0253
12	6	sisä 1	visa-ala	127,7778
12	6	sisä 1	visa-ylä	127,6500

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
12	7	sisä 1	visa-ala	127,4240
12	7	sisä 1	visa-ylä	127,5635
12	8	sisä 1	visa-ala	126,6429
12	8	sisä 1	visa-ylä	126,7794
12	9	sisä 1	visa-ala	127,7280
12	9	sisä 1	visa-ylä	127,9430
12	10	sisä 1	visa-ala	127,7004
12	10	sisä 1	visa-ylä	127,8080
12	11	sisä 1	visa-ala	127,3638
12	11	sisä 1	visa-ylä	127,6481
12	12	tietosivu	visa-ala	128,0619
12	12	tietosivu	visa-ylä	128,2014
13	1	sisä 3	visa-ala	128,3062
13	1	sisä 3	visa-ylä	128,1445
13	2	sisä 3	visa-ala	127,6565
13	2	sisä 3	visa-ylä	127,4072
13	3	sisä 2	visa-ala	127,7271
13	3	sisä 2	visa-ylä	127,2045
13	4	sisä 2	visa-ala	127,0556
13	4	sisä 2	visa-ylä	127,0974
13	5	sisä 2	visa-ala	128,0827
13	5	sisä 2	visa-ylä	127,8144
13	6	sisä 1	visa-ala	127,5464
13	6	sisä 1	visa-ylä	127,5321
13	7	sisä 1	visa-ala	127,5890
13	7	sisä 1	visa-ylä	127,5670
13	8	sisä 1	visa-ala	126,9316
13	8	sisä 1	visa-ylä	126,9142
13	9	sisä 1	visa-ala	127,8684
13	9	sisä 1	visa-ylä	128,1805
13	10	sisä 1	visa-ala	127,4849
13	10	sisä 1	visa-ylä	127,4369
13	11	sisä 1	visa-ala	127,2156
13	11	sisä 1	visa-ylä	127,2032
13	12	tietosivu	visa-ala	128,1494
13	12	tietosivu	visa-ylä	128,1533
14	1	sisä 3	visa-ala	128,5544
14	1	sisä 3	visa-ylä	128,3393
14	2	sisä 3	visa-ala	127,5637
14	2	sisä 3	visa-ylä	127,3125
14	3	sisä 2	visa-ala	127,7111
14	3	sisä 2	visa-ylä	127,2611

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
14	4	sisä 2	visa-ala	127,0359
14	4	sisä 2	visa-ylä	127,1036
14	5	sisä 2	visa-ala	128,1605
14	5	sisä 2	visa-ylä	127,8936
14	6	sisä 1	visa-ala	127,6323
14	6	sisä 1	visa-ylä	127,6097
14	7	sisä 1	visa-ala	127,5490
14	7	sisä 1	visa-ylä	127,4884
14	8	sisä 1	visa-ala	126,8136
14	8	sisä 1	visa-ylä	126,8653
14	9	sisä 1	visa-ala	127,8010
14	9	sisä 1	visa-ylä	127,8817
14	10	sisä 1	visa-ala	127,5089
14	10	sisä 1	visa-ylä	127,6148
14	11	sisä 1	visa-ala	127,3795
14	11	sisä 1	visa-ylä	127,7137
14	12	tietosivu	visa-ala	128,2577
14	12	tietosivu	visa-ylä	128,2430
15	1	sisä 3	visa-ala	128,3777
15	1	sisä 3	visa-ylä	128,1874
15	2	sisä 3	visa-ala	127,4101
15	2	sisä 3	visa-ylä	127,2179
15	3	sisä 2	visa-ala	127,3862
15	3	sisä 2	visa-ylä	126,8258
15	4	sisä 2	visa-ala	127,0914
15	4	sisä 2	visa-ylä	127,1749
15	5	sisä 2	visa-ala	128,0933
15	5	sisä 2	visa-ylä	127,9806
15	6	sisä 1	visa-ala	127,4166
15	6	sisä 1	visa-ylä	127,3477
15	7	sisä 1	visa-ala	127,5778
15	7	sisä 1	visa-ylä	127,6313
15	8	sisä 1	visa-ala	127,3447
15	8	sisä 1	visa-ylä	127,2714
15	9	sisä 1	visa-ala	127,8504
15	9	sisä 1	visa-ylä	127,9462
15	10	sisä 1	visa-ala	127,6476
15	10	sisä 1	visa-ylä	127,7228
15	11	sisä 1	visa-ala	127,4821
15	11	sisä 1	visa-ylä	127,7238
15	12	tietosivu	visa-ala	128,2571
15	12	tietosivu	visa-ylä	128,2300

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
16	1	sisä 3	visa-ala	128,6534
16	1	sisä 3	visa-ylä	128,6308
16	2	sisä 3	visa-ala	127,6571
16	2	sisä 3	visa-ylä	127,5345
16	3	sisä 2	visa-ala	127,6240
16	3	sisä 2	visa-ylä	127,1595
16	4	sisä 2	visa-ala	127,1155
16	4	sisä 2	visa-ylä	127,2444
16	5	sisä 2	visa-ala	128,2397
16	5	sisä 2	visa-ylä	128,1472
16	6	sisä 1	visa-ala	127,8513
16	6	sisä 1	visa-ylä	127,7914
16	7	sisä 1	visa-ala	127,4537
16	7	sisä 1	visa-ylä	127,4995
16	8	sisä 1	visa-ala	126,5184
16	8	sisä 1	visa-ylä	126,6394
16	9	sisä 1	visa-ala	127,4906
16	9	sisä 1	visa-ylä	127,7687
16	10	sisä 1	visa-ala	127,7519
16	10	sisä 1	visa-ylä	127,8346
16	11	sisä 1	visa-ala	127,4670
16	11	sisä 1	visa-ylä	127,7435
16	12	tietosivu	visa-ala	128,2134
16	12	tietosivu	visa-ylä	128,1579
17	1	sisä 3	visa-ala	128,4698
17	1	sisä 3	visa-ylä	128,2925
17	2	sisä 3	visa-ala	127,6185
17	2	sisä 3	visa-ylä	127,3631
17	3	sisä 2	visa-ala	127,7515
17	3	sisä 2	visa-ylä	127,2087
17	4	sisä 2	visa-ala	127,0405
17	4	sisä 2	visa-ylä	127,1296
17	5	sisä 2	visa-ala	128,1276
17	5	sisä 2	visa-ylä	127,8605
17	6	sisä 1	visa-ala	127,5179
17	6	sisä 1	visa-ylä	127,5402
17	7	sisä 1	visa-ala	127,5293
17	7	sisä 1	visa-ylä	127,6507
17	8	sisä 1	visa-ala	126,7984
17	8	sisä 1	visa-ylä	126,9423
17	9	sisä 1	visa-ala	127,7509
17	9	sisä 1	visa-ylä	128,1965

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
17	10	sisä 1	visa-ala	127,4999
17	10	sisä 1	visa-ylä	127,4792
17	11	sisä 1	visa-ala	127,3456
17	11	sisä 1	visa-ylä	127,7786
17	12	tietosivu	visa-ala	128,1984
17	12	tietosivu	visa-ylä	128,2705
18	1	sisä 3	visa-ala	128,2124
18	1	sisä 3	visa-ylä	127,9937
18	2	sisä 3	visa-ala	127,6437
18	2	sisä 3	visa-ylä	127,4307
18	3	sisä 2	visa-ala	127,4726
18	3	sisä 2	visa-ylä	126,7123
18	4	sisä 2	visa-ala	127,1070
18	4	sisä 2	visa-ylä	127,2110
18	5	sisä 2	visa-ala	128,4147
18	5	sisä 2	visa-ylä	128,2291
18	6	sisä 1	visa-ala	127,7828
18	6	sisä 1	visa-ylä	127,6982
18	7	sisä 1	visa-ala	127,2903
18	7	sisä 1	visa-ylä	127,3955
18	8	sisä 1	visa-ala	126,6746
18	8	sisä 1	visa-ylä	126,8512
18	9	sisä 1	visa-ala	127,7868
18	9	sisä 1	visa-ylä	128,0977
18	10	sisä 1	visa-ala	127,5677
18	10	sisä 1	visa-ylä	127,6377
18	11	sisä 1	visa-ala	127,2127
18	11	sisä 1	visa-ylä	127,4740
18	12	tietosivu	visa-ala	128,1727
18	12	tietosivu	visa-ylä	128,2917
19	1	sisä 3	visa-ala	128,4699
19	1	sisä 3	visa-ylä	128,3233
19	2	sisä 3	visa-ala	127,5494
19	2	sisä 3	visa-ylä	127,3265
19	3	sisä 2	visa-ala	127,7925
19	3	sisä 2	visa-ylä	127,4688
19	4	sisä 2	visa-ala	127,0156
19	4	sisä 2	visa-ylä	127,0512
19	5	sisä 2	visa-ala	128,052
19	5	sisä 2	visa-ylä	127,7353
19	6	sisä 1	visa-ala	127,5093
19	6	sisä 1	visa-ylä	127,4957

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
19	7	sisä 1	visa-ala	127,5355
19	7	sisä 1	visa-ylä	127,6127
19	8	sisä 1	visa-ala	126,7307
19	8	sisä 1	visa-ylä	126,9245
19	9	sisä 1	visa-ala	127,72
19	9	sisä 1	visa-ylä	127,9833
19	10	sisä 1	visa-ala	127,5489
19	10	sisä 1	visa-ylä	127,5992
19	11	sisä 1	visa-ala	127,1899
19	11	sisä 1	visa-ylä	127,5113
19	12	tietosivu	visa-ala	128,4234
19	12	tietosivu	visa-ylä	128,5016
20	1	sisä 3	visa-ala	128,154
20	1	sisä 3	visa-ylä	128,1709
20	2	sisä 3	visa-ala	127,8233
20	2	sisä 3	visa-ylä	127,6876
20	3	sisä 2	visa-ala	127,6124
20	3	sisä 2	visa-ylä	127,2914
20	4	sisä 2	visa-ala	126,9935
20	4	sisä 2	visa-ylä	127,1249
20	5	sisä 2	visa-ala	128,0368
20	5	sisä 2	visa-ylä	128,1331
20	6	sisä 1	visa-ala	127,5536
20	6	sisä 1	visa-ylä	127,6663
20	7	sisä 1	visa-ala	127,5062
20	7	sisä 1	visa-ylä	127,5991
20	8	sisä 1	visa-ala	126,6727
20	8	sisä 1	visa-ylä	126,718
20	9	sisä 1	visa-ala	127,3678
20	9	sisä 1	visa-ylä	127,6021
20	10	sisä 1	visa-ala	127,7486
20	10	sisä 1	visa-ylä	127,8615
20	11	sisä 1	visa-ala	127,3814
20	11	sisä 1	visa-ylä	127,6845
20	12	tietosivu	visa-ala	127,9786
20	12	tietosivu	visa-ylä	128,013
21	1	sisä 3	visa-ala	128,1827
21	1	sisä 3	visa-ylä	128,1981
21	2	sisä 3	visa-ala	127,6618
21	2	sisä 3	visa-ylä	127,5086
21	3	sisä 2	visa-ala	127,5715
21	3	sisä 2	visa-ylä	127,1247

näyte	mittaus	komponentti	mittapiste	arvo
21	4	sisä 2	visa-ala	126,9579
21	4	sisä 2	visa-ylä	126,9764
21	5	sisä 2	visa-ala	127,9941
21	5	sisä 2	visa-ylä	127,817
21	6	sisä 1	visa-ala	127,5889
21	6	sisä 1	visa-ylä	127,4832
21	7	sisä 1	visa-ala	127,3679
21	7	sisä 1	visa-ylä	127,4956
21	8	sisä 1	visa-ala	126,895
21	8	sisä 1	visa-ylä	126,9076
21	9	sisä 1	visa-ala	127,9125
21	9	sisä 1	visa-ylä	128,2278
21	10	sisä 1	visa-ala	127,5413
21	10	sisä 1	visa-ylä	127,6014
21	11	sisä 1	visa-ala	127,3379
21	11	sisä 1	visa-ylä	127,4677
21	12	tietosivu	visa-ala	128,3697
21	12	tietosivu	visa-ylä	128,2625
22	1	sisä 3	visa-ala	128,4663
22	1	sisä 3	visa-ylä	128,3557
22	2	sisä 3	visa-ala	127,7001
22	2	sisä 3	visa-ylä	127,5781
22	3	sisä 2	visa-ala	127,5013
22	3	sisä 2	visa-ylä	126,9946
22	4	sisä 2	visa-ala	127,0175
22	4	sisä 2	visa-ylä	127,1466
22	5	sisä 2	visa-ala	128,0284
22	5	sisä 2	visa-ylä	128,0219
22	6	sisä 1	visa-ala	127,4307
22	6	sisä 1	visa-ylä	127,5322
22	7	sisä 1	visa-ala	127,8470
22	7	sisä 1	visa-ylä	127,8652
22	8	sisä 1	visa-ala	126,8473
22	8	sisä 1	visa-ylä	126,8899
22	9	sisä 1	visa-ala	127,9017
22	9	sisä 1	visa-ylä	128,2160
22	10	sisä 1	visa-ala	127,4122
22	10	sisä 1	visa-ylä	127,4509
22	11	sisä 1	visa-ala	127,1527
22	11	sisä 1	visa-ylä	127,4847
22	12	tietosivu	visa-ala	128,2171
22	12	tietosivu	visa-ylä	128,2660

sidonta, näytesarja 2, mittaussarja 2, mittaustulokset

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
1	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,9704
1	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,7091
1	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,8658
1	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,5929
1	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,2546
1	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,3984
1	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,2623
1	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,4431
1	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,0532
1	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,4785
1	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,2954
1	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,8418
1	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2811
1	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,0393
1	4	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,0833
1	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,3067
1	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,3257
1	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,207
1	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,4392
1	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,2808
1	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,382
1	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,3412
1	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2414
1	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,2205
1	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,5389
1	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,0578
1	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,1318
1	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,668
1	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,1571
1	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,1531
1	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,961
1	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,9258
1	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,3793
1	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,2491
1	9	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,0146
1	9	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,1729

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
1	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,3245
1	10	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,0367
1	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,1192
1	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,1489
1	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,855
1	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,7554
1	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,4609
1	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3449
1	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,0875
1	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,1998
1	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,4326
1	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,4501
1	13	sisäkansi	90	alareikä-alakirja	0,239
1	13	sisäkansi	-90	yläreikä-alakirja	0,0623
1	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,22
1	13	sisäkansi	-90	yläreikä-yläkirja	0,1228
2	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,7839
2	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,6444
2	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,7344
2	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,4027
2	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,32
2	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,4695
2	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,3994
2	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,7224
2	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,0412
2	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,3209
2	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,3963
2	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,952
2	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,1898
2	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,0961
2	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,0825
2	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,5994
2	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2853
2	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,1936
2	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,2384
2	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,0248

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
2	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,1598
2	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,1586
2	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2042
2	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,5319
2	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,4099
2	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,0423
2	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,9771
2	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,2677
2	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,241
2	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,098
2	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	1,0085
2	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,1448
2	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,4166
2	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,0161
2	9	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,1658
2	9	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,3145
2	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,15
2	10	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,1281
2	10	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,1135
2	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,6155
2	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,0654
2	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,9842
2	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,8798
2	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,0181
2	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,1839
2	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,2458
2	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,3613
2	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,0192
2	13	sisäkansi	90	alareikä-alakirja	0,0159
2	13	sisäkansi	-90	yläreikä-alakirja	0,1078
2	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,043
2	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,2644
3	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,7223
3	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,6504
3	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,755
3	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,5741
3	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,3195
3	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,2208
3	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,2883
3	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,4786
3	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,174
3	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,1904

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
3	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,1849
3	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,6795
3	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,1931
3	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,1821
3	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,0628
3	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,6912
3	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,278
3	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,1325
3	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,3086
3	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,006
3	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,4853
3	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,2952
3	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2064
3	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,2105
3	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,3319
3	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,0023
3	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,0182
3	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,5979
3	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,3291
3	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,1503
3	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,9808
3	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,9398
3	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,5821
3	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,238
3	9	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,013
3	9	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,025
3	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,1924
3	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,051
3	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,2248
3	10	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,0511
3	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,0127
3	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,6138
3	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,3743
3	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,1959
3	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,2532
3	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,3416
3	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,5358
3	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,4092
3	13	sisäkansi	90	alareikä-alakirja	0,0818
3	13	sisäkansi	-90	yläreikä-alakirja	0,147
3	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,3638
3	13	sisäkansi	-90	yläreikä-yläkirja	0,0874

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
4	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,777
4	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,8163
4	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,8898
4	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,694
4	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,0256
4	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,312
4	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,264
4	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,6991
4	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,1578
4	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,3142
4	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,3287
4	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,9965
4	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,3652
4	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,1704
4	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,1891
4	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,825
4	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,4753
4	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,2061
4	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,2497
4	5	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,1554
4	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,5451
4	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,4256
4	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,4729
4	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,6036
4	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,6854
4	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,0567
4	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,0031
4	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,3389
4	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,8861
4	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,0008
4	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,992
4	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,1575
4	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,5136
4	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,4191
4	9	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,3551
4	9	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,4596
4	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,7211
4	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,3692
4	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,3369
4	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,1552
4	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,6955
4	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,6276

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
4	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,6322
4	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,6276
4	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,2116
4	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,2226
4	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,271
4	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,0733
4	13	sisäkansi	-90	alareikä-alakirja	0,3952
4	13	sisäkansi	-90	yläreikä-alakirja	0,1867
4	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,1485
4	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,1473
5	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,5915
5	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,5203
5	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,6035
5	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,4792
5	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,3915
5	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,5971
5	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,3635
5	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,4867
5	3	sisä 2	90	alareikä-alakirja	0,1157
5	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,6652
5	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,5216
5	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	1,093
5	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,0902
5	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,2014
5	4	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,018
5	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,2672
5	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2071
5	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,1368
5	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,4035
5	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,5006
5	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,8414
5	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,6979
5	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,5078
5	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,4821
5	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,6129
5	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,142
5	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,2499
5	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,7669
5	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,6671
5	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,723
5	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,4213
5	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,6103

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
5	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,454
5	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,356
5	9	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,0376
5	9	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,0728
5	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,6671
5	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,2875
5	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,4619
5	10	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,0612
5	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,7104
5	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,4768
5	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,1689
5	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,0695
5	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,0156
5	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,061
5	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,3816
5	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,2469
5	13	sisäkansi	-90	alareikä-alakirja	0,1369
5	13	sisäkansi	90	yläreikä-alakirja	0,143
5	13	sisäkansi	90	alareikä-yläkirja	0,003
5	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,0218
6	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,6492
6	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,622
6	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,5844
6	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,4125
6	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,2433
6	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,279
6	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,3098
6	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,5236
6	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,1251
6	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,2443
6	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,4025
6	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,9881
6	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,3212
6	4	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,0987
6	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,1146
6	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,6186
6	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,4239
6	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,3235
6	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,2735
6	5	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,009
6	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,2516
6	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,1208

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
6	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2947
6	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,356
6	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,3783
6	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,0488
6	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,8366
6	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,4051
6	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,3718
6	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,1886
6	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	1,2661
6	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,2079
6	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,3746
6	9	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,0124
6	9	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,0408
6	9	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,2627
6	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,1841
6	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,0143
6	10	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,106
6	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3443
6	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,2381
6	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,9723
6	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,9489
6	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,8493
6	12	tietosivu	90	alareikä-alakirja	0,0886
6	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,1314
6	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,0631
6	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,0114
6	13	sisäkansi	-90	alareikä-alakirja	0,0089
6	13	sisäkansi	-90	yläreikä-alakirja	0,0776
6	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,1416
6	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,2716
7	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,7303
7	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,6418
7	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,6799
7	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,4147
7	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,2037
7	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,2453
7	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,2852
7	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,4954
7	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,072
7	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,386
7	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,4804
7	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	1,0891

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
7	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,4931
7	4	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,143
7	4	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,0777
7	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,4361
7	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,6494
7	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,4566
7	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,4701
7	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,1818
7	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,4985
7	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,3504
7	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,3592
7	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,4128
7	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,5889
7	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,2449
7	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,1228
7	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,667
7	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,2306
7	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,0272
7	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	1,0091
7	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,0044
7	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,431
7	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,1628
7	9	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2584
7	9	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,2154
7	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,4685
7	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,4958
7	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,3669
7	10	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,0009
7	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,6525
7	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,2724
7	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2322
7	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,1513
7	12	tietosivu	90	alareikä-alakirja	0,0804
7	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,1474
7	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,2016
7	12	tietosivu	90	yläreikä-yläkirja	0,0363
7	13	sisäkansi	-90	alareikä-alakirja	0,1494
7	13	sisäkansi	-90	yläreikä-alakirja	0,022
7	13	sisäkansi	90	alareikä-yläkirja	0,0971
7	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,0055
8	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,6815
8	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,2889

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
8	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,4844
8	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,0854
8	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,0698
8	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,3207
8	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,1531
8	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,4626
8	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,3186
8	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,1922
8	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,0975
8	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,6127
8	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2208
8	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,3788
8	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,2124
8	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,7995
8	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2451
8	5	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,074
8	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,1171
8	5	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,2146
8	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,8311
8	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,6183
8	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,3817
8	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3431
8	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,4608
8	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,0874
8	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,2112
8	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,684
8	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,6363
8	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,5927
8	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,4134
8	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,5419
8	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,1384
8	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,0012
8	9	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,2497
8	9	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,3358
8	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,6066
8	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,1273
8	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,3087
8	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3118
8	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,7723
8	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,8275
8	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,5838
8	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,7309

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
8	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,1611
8	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,1076
8	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,3416
8	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,1647
8	13	sisäkansi	-90	alareikä-alakirja	0,0373
8	13	sisäkansi	-90	yläreikä-alakirja	0,0171
8	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,3509
8	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,0686
9	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,7112
9	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,6645
9	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,7407
9	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,5706
9	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,3267
9	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,413
9	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,3618
9	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,5137
9	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,0428
9	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,3212
9	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,2864
9	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,8421
9	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,3002
9	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,1091
9	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,044
9	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,5341
9	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2373
9	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,1688
9	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,2863
9	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,0747
9	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,2677
9	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,2507
9	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,1366
9	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3407
9	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,5335
9	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,0765
9	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,0438
9	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,3413
9	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,4669
9	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,3514
9	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	1,1784
9	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,2393
9	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,4687
9	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,1369

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
9	9	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,0813
9	9	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,0203
9	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,3517
9	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,2194
9	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,2396
9	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,1869
9	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,0491
9	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,6201
9	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,5179
9	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3286
9	12	tietosivu	90	alareikä-alakirja	0,2189
9	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,1579
9	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,2621
9	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,205
9	13	sisäkansi	90	alareikä-alakirja	0,1604
9	13	sisäkansi	90	yläreikä-alakirja	0,0412
9	13	sisäkansi	90	alareikä-yläkirja	0,0339
9	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,1221
10	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,8872
10	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,6196
10	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,7868
10	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,5452
10	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,4546
10	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,657
10	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,4567
10	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,598
10	3	sisä 2	90	alareikä-alakirja	0,0744
10	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,5508
10	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,436
10	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,8411
10	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,0994
10	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,2959
10	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,1531
10	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,5799
10	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,117
10	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,0241
10	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,1495
10	5	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,0063
10	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,3588
10	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,4584
10	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,3357
10	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,4737

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
10	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,4256
10	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,8574
10	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,8913
10	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,2135
10	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,1391
10	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,2411
10	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	1,0718
10	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,2121
10	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,7166
10	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,7645
10	9	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,5592
10	9	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,6003
10	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,6619
10	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,2028
10	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,47
10	10	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,0831
10	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,608
10	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,4787
10	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,1411
10	11	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,0264
10	12	tietosivu	90	alareikä-alakirja	0,0742
10	12	tietosivu	90	yläreikä-alakirja	0,1883
10	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,1638
10	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,0166
10	13	sisäkansi	90	alareikä-alakirja	0,2918
10	13	sisäkansi	90	yläreikä-alakirja	0,1781
10	13	sisäkansi	90	alareikä-yläkirja	0,0043
10	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,1123
11	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,7715
11	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,6567
11	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,6071
11	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,4671
11	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,292
11	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,4001
11	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,4558
11	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,6001
11	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,1646
11	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,2532
11	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,3654
11	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,9317
11	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,0385
11	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,3963

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
11	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,4498
11	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,8472
11	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,292
11	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,1034
11	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,0683
11	5	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,0524
11	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,158
11	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,2188
11	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,3431
11	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3442
11	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,7066
11	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,2084
11	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,92
11	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,3397
11	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,9545
11	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,8714
11	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,9646
11	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,9436
11	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,0984
11	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,002
11	9	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,0032
11	9	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,0396
11	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,6576
11	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,3713
11	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,2568
11	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,147
11	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,9603
11	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,677
11	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,6475
11	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,374
11	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,0635
11	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,0694
11	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,2561
11	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,095
11	13	sisäkansi	90	alareikä-alakirja	0,2522
11	13	sisäkansi	90	yläreikä-alakirja	0,0419
11	13	sisäkansi	90	alareikä-yläkirja	0,1007
11	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,1472
12	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,766
12	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,6008
12	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,7694
12	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,6491

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
12	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,1474
12	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,4362
12	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,1994
12	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,3899
12	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2732
12	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,4517
12	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,2617
12	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,8864
12	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,3208
12	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,2043
12	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,0344
12	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,6354
12	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,4266
12	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,227
12	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,4053
12	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,1635
12	6	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,0698
12	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,0868
12	6	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,0085
12	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,341
12	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,4122
12	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,8971
12	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,9555
12	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,3791
12	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,3165
12	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,2769
12	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	1,0391
12	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,153
12	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,2783
12	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,3121
12	9	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,0096
12	9	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,0598
12	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,6633
12	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,1728
12	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,4151
12	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,1289
12	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,6281
12	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,5717
12	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2823
12	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3303
12	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,1043
12	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,0161

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
12	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,3565
12	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,0211
12	13	sisäkansi	90	alareikä-alakirja	0,0215
12	13	sisäkansi	90	yläreikä-alakirja	0,0732
12	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,0661
12	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,2468
13	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,698
13	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,3839
13	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,4714
13	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,2545
13	2	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,029
13	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,3229
13	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,172
13	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,4269
13	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2973
13	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,3119
13	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,1538
13	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,7127
13	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,3767
13	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,2539
13	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,0872
13	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,6324
13	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,5568
13	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,1851
13	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,3783
13	5	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,005
13	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,2526
13	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,4117
13	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2742
13	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3801
13	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,8271
13	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,0549
13	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,1164
13	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,4882
13	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,8871
13	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,1158
13	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,9775
13	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,0813
13	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,2039
13	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,1588
13	9	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,0542
13	9	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,1709

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
13	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,5187
13	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,0224
13	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,1667
13	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3541
13	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,6312
13	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,8493
13	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,5854
13	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,7817
13	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,1126
13	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,02
13	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,205
13	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,0084
13	13	sisäkansi	-90	alareikä-alakirja	0,0341
13	13	sisäkansi	-90	yläreikä-alakirja	0,0483
13	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,0643
13	13	sisäkansi	-90	yläreikä-yläkirja	0,089
14	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,9069
14	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,6156
14	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,6147
14	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,2752
14	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,051
14	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,3437
14	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,2964
14	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,6142
14	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2538
14	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,1922
14	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,2164
14	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,7736
14	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2454
14	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,1362
14	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,2017
14	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,7147
14	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,5992
14	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,4168
14	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,3151
14	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,0562
14	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,3229
14	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,271
14	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2381
14	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3112
14	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,7752
14	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,2323

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
14	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,158
14	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,4375
14	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,0413
14	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,019
14	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	1,0187
14	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,0372
14	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,1099
14	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,0784
14	9	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,0403
14	9	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,1505
14	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,7215
14	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,3679
14	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,3777
14	10	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,0209
14	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,7621
14	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,5029
14	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,3559
14	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,1731
14	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,1351
14	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,2911
14	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,2725
14	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,1547
14	13	sisäkansi	-90	alareikä-alakirja	0,1169
14	13	sisäkansi	-90	yläreikä-alakirja	0,1945
14	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,1303
14	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,1703
15	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,6108
15	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,4808
15	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,6289
15	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,4331
15	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,2836
15	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,5358
15	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,3101
15	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,584
15	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,0486
15	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,5638
15	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,4209
15	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	1,0704
15	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,0491
15	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,3513
15	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,1707
15	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,6301

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
15	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2086
15	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,1033
15	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,4151
15	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,1972
15	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,583
15	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,5801
15	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2777
15	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,5085
15	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,3193
15	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,8942
15	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,1842
15	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,587
15	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,5541
15	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,6702
15	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,3738
15	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,5673
15	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,2558
15	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,1729
15	9	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,0952
15	9	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,1119
15	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,4802
15	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,2156
15	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,5074
15	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,0213
15	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,7574
15	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,5329
15	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2187
15	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,0529
15	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,1258
15	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,1042
15	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,4077
15	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,1394
15	13	sisäkansi	-90	alareikä-alakirja	0,2187
15	13	sisäkansi	90	yläreikä-alakirja	0,0112
15	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,2202
15	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,1548
16	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,7782
16	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,7438
16	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,8248
16	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,6955
16	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,1343
16	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,3867

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
16	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,2206
16	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,5546
16	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,1572
16	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,503
16	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,3214
16	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	1,0033
16	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,291
16	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,1007
16	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,0261
16	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,4965
16	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,3575
16	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,2888
16	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,341
16	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,1375
16	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,1237
16	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,1288
16	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,0346
16	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,324
16	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,3977
16	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,9019
16	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,9319
16	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,2955
16	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,3654
16	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,3943
16	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	1,2258
16	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,4546
16	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,628
16	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,4134
16	9	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,265
16	9	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3511
16	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,3214
16	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,2414
16	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,4119
16	10	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,1484
16	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,7117
16	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,5921
16	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2205
16	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3232
16	12	tietosivu	90	alareikä-alakirja	0,0354
16	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,054
16	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,2985
16	12	tietosivu	90	yläreikä-yläkirja	0,0115

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
16	13	sisäkansi	90	alareikä-alakirja	0,0852
16	13	sisäkansi	90	yläreikä-alakirja	0,0706
16	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,1453
16	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,2442
17	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,8196
17	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,6618
17	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,6222
17	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,3103
17	2	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,0134
17	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,0816
17	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,1162
17	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,4352
17	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,3061
17	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,0319
17	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,1414
17	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,7199
17	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2226
17	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,0852
17	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,1936
17	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,6421
17	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,4306
17	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,4068
17	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,3239
17	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,0111
17	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,2707
17	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,3097
17	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2375
17	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3535
17	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,6818
17	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,1982
17	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,1212
17	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,5755
17	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,0682
17	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,0134
17	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,8992
17	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,0117
17	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,3837
17	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,0732
17	9	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,0275
17	9	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,1399
17	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,4388
17	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,208

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
17	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,1897
17	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,2576
17	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,8967
17	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,513
17	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,398
17	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3132
17	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,0616
17	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,2438
17	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,2725
17	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,1535
17	13	sisäkansi	90	alareikä-alakirja	0,1881
17	13	sisäkansi	90	yläreikä-alakirja	0,1548
17	13	sisäkansi	90	alareikä-yläkirja	0,0285
17	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,1926
18	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,655
18	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,4307
18	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,5717
18	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,022
18	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,0163
18	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,0793
18	2	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,018
18	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,4502
18	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2625
18	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,4046
18	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,4136
18	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	1,2132
18	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,5321
18	4	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,0224
18	4	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,0096
18	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,5493
18	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,8056
18	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,6539
18	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,6589
18	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,409
18	6	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,0098
18	6	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,002
18	6	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,0177
18	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,1882
18	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,4725
18	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,0196
18	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,9334
18	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,3564

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
18	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,2919
18	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,1637
18	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	1,1102
18	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,1922
18	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,3351
18	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,0458
18	9	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,0897
18	9	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,0175
18	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,4115
18	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,0879
18	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,1403
18	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3373
18	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,0017
18	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,7125
18	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,5808
18	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,7
18	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,1026
18	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,1358
18	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,2204
18	12	tietosivu	90	yläreikä-yläkirja	0,0099
18	13	sisäkansi	-90	alareikä-alakirja	0,2793
18	13	sisäkansi	-90	yläreikä-alakirja	0,1083
18	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,1604
18	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,1751
19	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,7564
19	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,4641
19	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,8172
19	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,444
19	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,1195
19	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,4118
19	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,3393
19	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,5766
19	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,2956
19	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,1549
19	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,052
19	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,56
19	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,245
19	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,3527
19	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,2377
19	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,8581
19	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,521
19	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,0458

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
19	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,1701
19	5	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,2165
19	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,4034
19	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,5958
19	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,3513
19	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,5549
19	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,6818
19	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,0243
19	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,2044
19	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,6333
19	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,4204
19	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,343
19	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	1,1197
19	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,0957
19	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,1682
19	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,243
19	9	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,0306
19	9	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,0534
19	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,5597
19	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,012
19	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,1584
19	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3143
19	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,7225
19	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,8225
19	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,5482
19	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,6186
19	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,4439
19	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,2848
19	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,5322
19	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,3125
19	13	sisäkansi	-90	alareikä-alakirja	0,0971
19	13	sisäkansi	90	yläreikä-alakirja	0,0257
19	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,0293
19	13	sisäkansi	90	yläreikä-yläkirja	0,0173
20	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,4981
20	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,5311
20	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,5009
20	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,4115
20	2	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,0439
20	2	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,006
20	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,0756
20	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,2478

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
20	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,1149
20	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,2693
20	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,2541
20	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,8046
20	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,1103
20	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,1901
20	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,1594
20	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,6326
20	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,1872
20	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,1861
20	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,2484
20	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,0851
20	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,4448
20	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,3732
20	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,3379
20	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,4099
20	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,8169
20	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,3081
20	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,159
20	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,5687
20	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,093
20	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,1729
20	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	1,0718
20	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,2949
20	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,6202
20	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,4933
20	9	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,4735
20	9	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,5006
20	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,6364
20	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,4736
20	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,4466
20	10	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,0447
20	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,7841
20	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,4283
20	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,3415
20	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3455
20	12	tietosivu	90	alareikä-alakirja	0,2527
20	12	tietosivu	90	yläreikä-alakirja	0,0174
20	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,0338
20	12	tietosivu	90	yläreikä-yläkirja	0,1489
20	13	sisäkansi	90	alareikä-alakirja	0,3135
20	13	sisäkansi	-90	yläreikä-alakirja	0,1018

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
20	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,1517
20	13	sisäkansi	-90	yläreikä-yläkirja	0,1871
21	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,49
21	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,3971
21	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,5636
21	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,4856
21	2	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,0116
21	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,3363
21	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,1013
21	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,2386
21	3	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,1609
21	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,416
21	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,3067
21	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,8944
21	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,1785
21	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,2933
21	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,2745
21	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,8434
21	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,3872
21	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,1239
21	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,2748
21	5	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,0108
21	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,2621
21	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,3388
21	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2181
21	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3891
21	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,5778
21	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	1,1347
21	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,1402
21	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,5625
21	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,0767
21	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,0553
21	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,8683
21	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,9254
21	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,3091
21	9	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,0113
21	9	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,2479
21	9	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,3814
21	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,3178
21	10	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,1341
21	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,2255
21	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,1375

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
21	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,7367
21	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,6269
21	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,4152
21	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3087
21	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,3876
21	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,258
21	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,3904
21	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,1919
21	13	sisäkansi	-90	alareikä-alakirja	0,3437
21	13	sisäkansi	-90	yläreikä-alakirja	0,2575
21	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,4926
21	13	sisäkansi	-90	yläreikä-yläkirja	0,2526
22	1	sisä 3	-90	alareikä-alakirja	0,7462
22	1	sisä 3	-90	yläreikä-alakirja	0,6412
22	1	sisä 3	-90	alareikä-yläkirja	0,8997
22	1	sisä 3	-90	yläreikä-yläkirja	0,6435
22	2	sisä 3	90	alareikä-alakirja	0,1918
22	2	sisä 3	90	yläreikä-alakirja	0,2663
22	2	sisä 3	90	alareikä-yläkirja	0,0651
22	2	sisä 3	90	yläreikä-yläkirja	0,2006
22	3	sisä 2	90	alareikä-alakirja	0,0378
22	3	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,3943
22	3	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,2785
22	3	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,924
22	4	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,0859
22	4	sisä 2	90	yläreikä-alakirja	0,2429
22	4	sisä 2	90	alareikä-yläkirja	0,0011
22	4	sisä 2	90	yläreikä-yläkirja	0,3701
22	5	sisä 2	-90	alareikä-alakirja	0,0549
22	5	sisä 2	-90	yläreikä-alakirja	0,0883
22	5	sisä 2	-90	alareikä-yläkirja	0,3353
22	5	sisä 2	-90	yläreikä-yläkirja	0,1687
22	6	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,6505
22	6	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,516
22	6	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,2469
22	6	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,3391
22	7	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	1,2706
22	7	sisä 1	-90	yläreikä-alakirja	0,9856
22	7	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	1,1001
22	7	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,5414
22	8	sisä 1	90	alareikä-alakirja	1,1235
22	8	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	1,1696

näyte	mittaus	komponentti	suunta	mittapiste	etäisyys
22	8	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,8409
22	8	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	1,0338
22	9	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,3251
22	9	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,0511
22	9	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,2743
22	9	sisä 1	-90	yläreikä-yläkirja	0,3898
22	10	sisä 1	-90	alareikä-alakirja	0,2152
22	10	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,1134
22	10	sisä 1	-90	alareikä-yläkirja	0,1848
22	10	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,4643
22	11	sisä 1	90	alareikä-alakirja	0,9818
22	11	sisä 1	90	yläreikä-alakirja	0,7689
22	11	sisä 1	90	alareikä-yläkirja	0,4517
22	11	sisä 1	90	yläreikä-yläkirja	0,4423
22	12	tietosivu	-90	alareikä-alakirja	0,1474
22	12	tietosivu	-90	yläreikä-alakirja	0,0835
22	12	tietosivu	-90	alareikä-yläkirja	0,2536
22	12	tietosivu	-90	yläreikä-yläkirja	0,0786
22	13	sisäkansi	90	alareikä-alakirja	0,2204
22	13	sisäkansi	90	yläreikä-alakirja	0,0575
22	13	sisäkansi	-90	alareikä-yläkirja	0,1568
22	13	sisäkansi	-90	yläreikä-yläkirja	0,0939

sidonta, näytesarja 2, mittausarja 2, MSA, mittaustulokset

näyte	mittaus	arkki	mittapiste	1. mittausarvo	2. mittausarvo	3. mittausarvo
1	1	sisä 3	alareikä-alakirja	0,9498	0,9661	0,9704
1	1	sisä 3	yläreikä-alakirja	0,7209	0,7189	0,7091
1	1	sisä 3	alareikä-yläkirja	0,8612	0,8770	0,8658
1	1	sisä 3	yläreikä-yläkirja	0,5641	0,6060	0,5929
1	2	sisä 3	alareikä-alakirja	-0,2530	-0,2517	-0,2546
1	2	sisä 3	yläreikä-alakirja	-0,4053	-0,3951	-0,3984
1	2	sisä 3	alareikä-yläkirja	-0,2731	-0,2586	-0,2623
1	2	sisä 3	yläreikä-yläkirja	-0,4524	-0,4437	-0,4431
1	3	sisä 2	alareikä-alakirja	0,0748	0,0480	0,0532
1	3	sisä 2	yläreikä-alakirja	-0,4933	-0,4832	-0,4785
1	3	sisä 2	alareikä-yläkirja	-0,3114	-0,3010	-0,2954
1	3	sisä 2	yläreikä-yläkirja	-0,8825	-0,8518	-0,8418
1	4	sisä 2	alareikä-alakirja	0,2681	0,2967	0,2811
1	4	sisä 2	yläreikä-alakirja	-0,0590	-0,0349	-0,0393
1	4	sisä 2	alareikä-yläkirja	0,0621	0,0884	0,0833
1	4	sisä 2	yläreikä-yläkirja	-0,3370	-0,3045	-0,3067
1	5	sisä 2	alareikä-alakirja	0,2960	0,3302	0,3257
1	5	sisä 2	yläreikä-alakirja	0,2125	0,2219	0,2070
1	5	sisä 2	alareikä-yläkirja	0,4363	0,4504	0,4392
1	5	sisä 2	yläreikä-yläkirja	0,2747	0,2856	0,2808
1	6	sisä 1	alareikä-alakirja	-0,3825	-0,3815	-0,3820
1	6	sisä 1	yläreikä-alakirja	-0,3513	-0,3445	-0,3412
1	6	sisä 1	alareikä-yläkirja	-0,2472	-0,2437	-0,2414
1	6	sisä 1	yläreikä-yläkirja	-0,2314	-0,2335	-0,2205
1	7	sisä 1	alareikä-alakirja	1,5460	1,5311	1,5389
1	7	sisä 1	yläreikä-alakirja	1,0337	1,0502	1,0578
1	7	sisä 1	alareikä-yläkirja	1,1176	1,1294	1,1318
1	7	sisä 1	yläreikä-yläkirja	0,6438	0,6613	0,6680
1	8	sisä 1	alareikä-alakirja	-1,1563	-1,1626	-1,1571
1	8	sisä 1	yläreikä-alakirja	-1,1433	-1,1478	-1,1531
1	8	sisä 1	alareikä-yläkirja	-0,9537	-0,9537	-0,9610
1	8	sisä 1	yläreikä-yläkirja	-0,9304	-0,9052	-0,9258
1	9	sisä 1	alareikä-alakirja	-0,3914	-0,3889	-0,3793
1	9	sisä 1	yläreikä-alakirja	-0,2569	-0,2432	-0,2491
1	9	sisä 1	alareikä-yläkirja	-0,0176	-0,0085	-0,0146
1	9	sisä 1	yläreikä-yläkirja	0,2096	0,1726	0,1729

näyte	mittaus	arkki	mittapiste	0,2944	0,3160	0,3245
1	10	sisä 1	alareikä-alakirja	-0,0498	-0,0495	-0,0367
1	10	sisä 1	yläreikä-alakirja	0,1153	0,1073	0,1192
1	10	sisä 1	alareikä-yläkirja	-0,1675	-0,1605	-0,1489
1	10	sisä 1	yläreikä-yläkirja	-0,8853	-0,8733	-0,8550
1	11	sisä 1	alareikä-alakirja	-0,7554	-0,7482	-0,7554
1	11	sisä 1	yläreikä-alakirja	-0,4622	-0,4520	-0,4609
1	11	sisä 1	alareikä-yläkirja	-0,3448	-0,3280	-0,3449
1	11	sisä 1	yläreikä-yläkirja	0,0646	0,0888	0,0875
1	12	tietosivu	alareikä-alakirja	0,1287	0,1664	0,1998
1	12	tietosivu	yläreikä-alakirja	0,4201	0,4561	0,4326
1	12	tietosivu	alareikä-yläkirja	0,4650	0,4491	0,4501
1	12	tietosivu	yläreikä-yläkirja	-0,2745	-0,2452	-0,2390
1	13	sisäkansi	alareikä-alakirja	0,0558	0,0787	0,0623
1	13	sisäkansi	yläreikä-alakirja	0,1561	0,2149	0,2200
1	13	sisäkansi	alareikä-yläkirja	0,1952	0,1084	0,1228
1	13	sisäkansi	yläreikä-yläkirja	0,9498	0,9661	0,9704

ommel, mittaustulokset

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
1	1	90	0,0102
1	2	-90	0,021
1	3	-90	0,0478
1	4	-90	0,0628
1	5	90	0,0124
1	6	-90	0,0278
1	7	-90	0,0613
1	8	90	0,0138
1	9	90	0,0404
1	10	90	0,0135
1	11	-90	0,0086
1	12	90	0,0003
1	13	90	0,1461
1	14	90	0,2276
1	15	90	0,013
1	16	-90	0,1473
1	17	-90	0,2639
1	18	90	0,0563
1	19	-90	0,0117
1	20	-90	0,0542
1	21	-90	0,1823
1	22	-90	0,1603
2	1	-90	0,0738
2	2	-90	0,0702
2	3	-90	0,2315
2	4	90	0,0544
2	5	90	0,1119
2	6	-90	0,0421
2	7	-90	0,0708
2	8	90	0,0934
2	9	90	0,0016
2	10	90	0,0031
2	11	90	0,0386
2	12	90	0,0738
2	13	90	0,2094
2	14	90	0,2225

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
2	15	90	0,0706
2	16	-90	0,1675
2	17	-90	0,2553
2	18	90	0,1378
2	19	90	0,0253
2	20	-90	0,0329
2	21	-90	0,0505
2	22	-90	0,158
3	1	-90	0,0898
3	2	-90	0,0869
3	3	-90	0,1217
3	4	-90	0,0128
3	5	-90	0,0271
3	6	-90	0,0564
3	7	-90	0,153
3	8	90	0,0616
3	9	90	0,0851
3	10	-90	0,0172
3	11	-90	0,0516
3	12	90	0,0147
3	13	90	0,1039
3	14	90	0,3425
3	15	-90	0,0138
3	16	-90	0,1351
3	17	-90	0,1673
3	18	90	0,0832
3	19	90	0,0354
3	20	90	0,0116
3	21	-90	0,0114
3	22	-90	0,055
4	1	90	0,1198
4	2	90	0,0828
4	3	-90	0,0093
4	4	-90	0,0469
4	5	90	0,2716
4	6	90	0,2257

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
4	7	90	0,1864
4	8	90	0,044
4	9	90	0,0233
4	10	-90	0,2111
4	11	90	0,0468
4	12	90	0,0094
4	13	-90	0,0355
4	14	90	0,0036
4	15	-90	0,1617
4	16	90	0,0526
4	17	-90	0,1035
4	18	-90	0,1482
4	19	-90	0,082
4	20	-90	0,062
4	21	-90	0,1679
4	22	-90	0,2
5	1	90	0,0584
5	2	90	0,0242
5	3	-90	0,0015
5	4	90	0,121
5	5	90	0,1432
5	6	90	0,0438
5	7	90	0,1904
5	8	90	0,1039
5	9	90	0,0748
5	10	-90	0,0488
5	11	-90	0,0411
5	12	90	0,1133
5	13	-90	0,004
5	14	90	0,1598
5	15	90	0,1093
5	16	90	0,0642
5	17	90	0,1061
5	18	90	0,2589
5	19	90	0,1942
5	20	90	0,1354

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
5	21	-90	0,0757
5	22	90	0,1226
6	1	90	0,131
6	2	90	0,1202
6	3	90	0,0378
6	4	90	0,0227
6	5	90	0,2062
6	6	-90	0,0282
6	7	90	0,0427
6	8	90	0,0154
6	9	90	0,2094
6	10	90	0,0704
6	11	90	0,2342
6	12	90	0,1147
6	13	90	0,1222
6	14	-90	0,0097
6	15	90	0,1742
6	16	90	0,03
6	17	90	0,025
6	18	-90	0,0314
6	19	-90	0,0476
6	20	-90	0,0393
6	21	90	0,056
6	22	-90	0,0285
7	1	90	0,0882
7	2	90	0,0413
7	3	-90	0,0289
7	4	-90	0,0029
7	5	-90	0,14
7	6	-90	0,1382
7	7	-90	0,0174
7	8	-90	0,0201
7	9	90	0,0279
7	10	90	0,1675
7	11	90	0,0631
7	12	90	0,0173
7	13	90	0,2488
7	14	-90	0,0579
7	15	-90	0,1056
7	16	90	0,0802
7	17	-90	0,0641
7	18	90	0,1343

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
7	19	90	0,0295
7	20	90	0,0642
7	21	-90	0,0037
7	22	90	0,0434
8	1	90	0,1304
8	2	90	0,06
8	3	-90	0,0189
8	4	90	0,0368
8	5	-90	0,0371
8	6	-90	0,1224
8	7	-90	0,1046
8	8	90	0,0979
8	9	-90	0,0003
8	10	90	0,1674
8	11	90	0,045
8	12	90	0,0619
8	13	90	0,1658
8	14	-90	0,1576
8	15	-90	0,0978
8	16	90	0,0118
8	17	-90	0,1725
8	18	90	0,1245
8	19	90	0,0208
8	20	90	0,0033
8	21	-90	0,0726
8	22	-90	0,0068
9	1	-90	0,0644
9	2	-90	0,0734
9	3	-90	0,1117
9	4	-90	0,0847
9	5	90	0,0253
9	6	-90	0,0884
9	7	-90	0,1587
9	8	-90	0,0064
9	9	90	0,0865
9	10	90	0,1483
9	11	90	0,0662
9	12	-90	0,0473
9	13	-90	0,1703
9	14	-90	0,1684
9	15	-90	0,1815
9	16	90	0,0243

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
9	17	-90	0,2177
9	18	90	0,0114
9	19	-90	0,103
9	20	90	0,0046
9	21	-90	0,0496
9	22	90	0,0669
10	1	90	0,003
10	2	-90	0,0791
10	3	90	0,0867
10	4	-90	0,0249
10	5	90	0,1109
10	6	-90	0,0852
10	7	-90	0,0957
10	8	90	0,0296
10	9	90	0,1053
10	10	90	0,124
10	11	90	0,0574
10	12	-90	0,0121
10	13	-90	0,1082
10	14	-90	0,0766
10	15	-90	0,0426
10	16	90	0,0483
10	17	-90	0,1821
10	18	90	0,0932
10	19	-90	0,0535
10	20	90	0,0693
10	21	-90	0,0539
10	22	90	0,0616
11	1	90	0,0016
11	2	-90	0,0676
11	3	-90	0,0681
11	4	90	0,0441
11	5	-90	0,127
11	6	90	0,1235
11	7	90	0,155
11	8	90	0,2111
11	9	-90	0,0493
11	10	-90	0,0247
11	11	-90	0,1323
11	12	-90	0,1156
11	13	90	0,0155
11	14	90	0,0816

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
11	15	90	0,0915
11	16	90	0,0153
11	17	90	0,0086
11	18	90	0,0745
11	19	90	0,0758
11	20	-90	0,0293
11	21	-90	0,0837
11	22	-90	0,063
12	1	90	0,0183
12	2	-90	0,1496
12	3	-90	0,0236
12	4	90	0,06
12	5	-90	0,1178
12	6	-90	0,167
12	7	-90	0,152
12	8	-90	0,0182
12	9	90	0,1588
12	10	90	0,1799
12	11	-90	0,016
12	12	90	0,0237
12	13	-90	0,0181
12	14	-90	0,0537
12	15	-90	0,1019
12	16	90	0,1668
12	17	90	0,0118
12	18	-90	0,1622
12	19	-90	0,2345
12	20	-90	0,0325
12	21	-90	0,0841
12	22	-90	0,0161
13	1	90	0,0145
13	2	-90	0,0178
13	3	-90	0,0252
13	4	90	0,1253
13	5	-90	0,0627
13	6	-90	0,1083
13	7	-90	0,0866
13	8	-90	0,0251
13	9	90	0,2406
13	10	90	0,2715
13	11	90	0,0684
13	12	90	0,0769

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
13	13	-90	0,0112
13	14	-90	0,0051
13	15	90	0,0193
13	16	90	0,1404
13	17	90	0,0534
13	18	-90	0,0717
13	19	-90	0,0235
13	20	90	0,1338
13	21	-90	0,0039
13	22	-90	0,0204
14	1	-90	0,1052
14	2	-90	0,027
14	3	-90	0,0801
14	4	-90	0,0187
14	5	-90	0,23
14	6	-90	0,1878
14	7	-90	0,1749
14	8	-90	0,0856
14	9	90	0,1999
14	10	90	0,194
14	11	-90	0,0259
14	12	90	0,0311
14	13	-90	0,0159
14	14	-90	0,0334
14	15	90	0,0143
14	16	90	0,0967
14	17	90	0,05
14	18	-90	0,166
14	19	-90	0,1001
14	20	90	0,0592
14	21	-90	0,1099
14	22	-90	0,0545
15	1	-90	0,0427
15	2	-90	0,0554
15	3	90	0,1279
15	4	-90	0,0367
15	5	90	0,2057
15	6	90	0,1399
15	7	90	0,1601
15	8	90	0,079
15	9	-90	0,034
15	10	-90	0,1424

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
15	11	90	0,1855
15	12	-90	0,028
15	13	90	0,0822
15	14	90	0,1039
15	15	90	0,1518
15	16	90	0,2129
15	17	90	0,0424
15	18	90	0,0862
15	19	90	0,2317
15	20	90	0,117
15	21	-90	0,0572
15	22	90	0,1043
16	1	-90	0,046
16	2	-90	0,015
16	3	90	0,0338
16	4	-90	0,0854
16	5	90	0,1845
16	6	90	0,0992
16	7	90	0,167
16	8	-90	0,0256
16	9	-90	0,0027
16	10	-90	0,1422
16	11	90	0,0768
16	12	-90	0,0107
16	13	90	0,0457
16	14	90	0,1211
16	15	90	0,1541
16	16	90	0,1426
16	17	90	0,0685
16	18	90	0,1037
16	19	90	0,2957
16	20	90	0,1639
16	21	-90	0,0871
16	22	90	0,1672
17	1	-90	0,0196
17	2	90	0,0299
17	3	90	0,0193
17	4	90	0,0353
17	5	90	0,1076
17	6	90	0,1679
17	7	90	0,0988
17	8	90	0,2743

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
17	9	90	0,1142
17	10	90	0,0804
17	11	90	0,1278
17	12	90	0,2293
17	13	90	0,2154
17	14	90	0,2224
17	15	90	0,1239
17	16	90	0,2187
17	17	90	0,1345
17	18	90	0,0734
17	19	90	0,1708
17	20	90	0,1537
17	21	90	0,1213
17	22	90	0,1317
18	1	90	0,1421
18	2	90	0,1085
18	3	90	0,0111
18	4	90	0,0726
18	5	90	0,1844
18	6	90	0,0984
18	7	90	0,1057
18	8	90	0,1988
18	9	90	0,1124
18	10	90	0,0789
18	11	90	0,1662
18	12	90	0,1554
18	13	90	0,154
18	14	90	0,0992
18	15	90	0,0858
18	16	90	0,202
18	17	90	0,1434
18	18	90	0,0996
18	19	90	0,1424
18	20	90	0,1155
18	21	90	0,1101
18	22	90	0,183
19	1	90	0,1485
19	2	90	0,1518
19	3	90	0,0444
19	4	90	0,1555
19	5	90	0,1304
19	6	90	0,1272

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
19	7	90	0,1742
19	8	90	0,2207
19	9	90	0,1271
19	10	90	0,0726
19	11	90	0,1912
19	12	90	0,0971
19	13	90	0,1802
19	14	90	0,1584
19	15	90	0,1377
19	16	90	0,1828
19	17	90	0,1383
19	18	90	0,1889
19	19	90	0,1462
19	20	90	0,127
19	21	90	0,1021
19	22	90	0,2121
20	1	90	0,1538
20	2	90	0,1517
20	3	90	0,0682
20	4	90	0,208
20	5	90	0,1372
20	6	90	0,1128
20	7	90	0,2289
20	8	90	0,2407
20	9	90	0,2219
20	10	90	0,2454
20	11	90	0,2474
20	12	90	0,302
20	13	90	0,3312
20	14	90	0,1951
20	15	90	0,2005
20	16	90	0,2694
20	17	90	0,1612
20	18	90	0,2157
20	19	90	0,2201
20	20	90	0,1765
20	21	90	0,2115
20	22	90	0,1577
21	1	90	0,0197
21	2	90	0,0576
21	3	-90	0,0344
21	4	90	0,1404

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
21	5	90	0,2016
21	6	90	0,0518
21	7	90	0,1525
21	8	90	0,2691
21	9	90	0,1181
21	10	90	0,1537
21	11	90	0,2315
21	12	90	0,1954
21	13	90	0,2227
21	14	90	0,2181
21	15	90	0,1859
21	16	90	0,2077
21	17	90	0,1984
21	18	90	0,2413
21	19	90	0,2806
21	20	90	0,2215
21	21	90	0,1843
21	22	90	0,2219
22	1	90	0,159
22	2	90	0,1576
22	3	90	0,1495
22	4	90	0,1889
22	5	90	0,259
22	6	90	0,1942
22	7	90	0,2479
22	8	90	0,357
22	9	90	0,2276
22	10	90	0,1741
22	11	90	0,1885
22	12	90	0,298
22	13	90	0,2866
22	14	90	0,2773
22	15	90	0,1987
22	16	90	0,2528
22	17	90	0,2179
22	18	90	0,2036
22	19	90	0,2445
22	20	90	0,1293
22	21	90	0,1751
22	22	90	0,1514
23	1	-90	0,0224
23	2	90	0,0865

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
23	3	-90	0,0426
23	4	-90	0,1242
23	5	-90	0,0012
23	6	-90	0,1299
23	7	90	0,0466
23	8	90	0,1476
23	9	-90	0,0952
23	10	90	0,2207
23	11	-90	0,0724
23	12	-90	0,1515
23	13	-90	0,0684
23	14	-90	0,1
23	15	-90	0,079
23	16	90	0,0291
23	17	-90	0,1278
23	18	90	0,0443
23	19	-90	0,0078
23	20	-90	0,0811
23	21	-90	0,0654
23	22	-90	0,076
24	1	-90	0,0203
24	2	90	0,0934
24	3	90	0,1323
24	4	-90	0,0226
24	5	90	0,0815
24	6	-90	0,1254
24	7	90	0,1724
24	8	90	0,1624
24	9	-90	0,0166
24	10	90	0,147
24	11	-90	0,0577
24	12	-90	0,1083
24	13	-90	0,0674
24	14	-90	0,0061
24	15	-90	0,094
24	16	90	0,0519
24	17	-90	0,1503
24	18	-90	0,0368
24	19	-90	0,0385
24	20	-90	0,0367
24	21	-90	0,0526
24	22	-90	0,03

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
25	1	90	0,0542
25	2	-90	0,0883
25	3	-90	0,0961
25	4	90	0,1938
25	5	90	0,071
25	6	90	0,0684
25	7	90	0,186
25	8	90	0,2298
25	9	90	0,337
25	10	90	0,1485
25	11	90	0,0821
25	12	90	0,2074
25	13	90	0,1604
25	14	90	0,1939
25	15	90	0,0486
25	16	90	0,2034
25	17	90	0,132
25	18	90	0,1274
25	19	90	0,0931
25	20	90	0,1094
25	21	90	0,1916
25	22	90	0,0678
26	1	90	0,0852
26	2	-90	0,0667
26	3	-90	0,0407
26	4	90	0,0529
26	5	90	0,0332
26	6	90	0,104
26	7	90	0,1214
26	8	90	0,0342
26	9	90	0,0104
26	10	90	0,1738
26	11	90	0,1347
26	12	90	0,016
26	13	-90	0,0639
26	14	90	0,1064
26	15	90	0,0044
26	16	90	0,0574
26	17	90	0,0297
26	18	90	0,0761
26	19	90	0,0914
26	20	-90	0,0448

näyte	mittaus	suunta	tikin keskipiste
26	21	90	0,0204
26	22	90	0,0797
27	1	90	0,0041
27	2	90	0,0238
27	3	-90	0,0902
27	4	-90	0,0069
27	5	-90	0,0291
27	6	90	0,1161
27	7	90	0,1096
27	8	90	0,0504
27	9	90	0,0812
27	10	90	0,098
27	11	90	0,0635
27	12	90	0,0648
27	13	90	0,0918
27	14	90	0,0938
27	15	90	0,0325
27	16	90	0,098
27	17	90	0,0793
27	18	90	0,0294
27	19	-90	0,0641
27	20	-90	0,0834
27	21	-90	0,0574
27	22	-90	0,0704